

S1S60K シリーズ ホスト I/F 仕様書

本資料のご使用につきましては、次の点にご留意願います。
本資料の内容については、予告無く変更することがあります。

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

目次

1.	ハードウェアインターフェース	1
1.1.	概要	1
1.2.	入出力ポート	1
1.3.	ホストインターフェース設定	3
1.3.1.	設定方法	3
1.3.2.	設定項目	3
2.	ソフトウェアインターフェース	5
2.1.	入出力形式	5
2.1.1.	コマンド/ステータスの形式	6
2.1.1.1.	シーケンス番号	6
2.1.1.2.	通信端点番号	6
2.1.1.3.	コマンド番号	7
2.1.1.4.	ステータス番号	8
2.1.2.	オプションパラメータの形式	9
2.1.3.	送受信データ	9
2.1.3.1.	データ長	9
2.1.3.2.	SYSTEM通信端点の送受信データ	10
2.1.3.3.	DATALINK通信端点の送受信データ	11
2.1.3.4.	TCP通信端点の送受信データ	11
2.1.3.5.	UDP通信端点の送受信データ	11
2.1.3.6.	SNMP通信端点の送受信データ	11
2.2.	コマンド発行と結果の取得	12
2.2.1.	コマンドポートのみへ書き込むコマンド	12
2.2.2.	コマンドポートとデータポートへ書き込むコマンド	13
2.3.	初期設定	14
2.3.1.	通信プロトコルを利用しない状態に設定する	14
2.3.2.	DHCPを利用する状態に設定する	14
2.3.3.	DHCPを利用しない状態に設定する	14
3.	各コマンド／ステータスの形式	15
3.1.	openコマンド	16
3.2.	sendコマンド	24
3.3.	receiveコマンド	32
3.4.	closeコマンド	36
3.5.	abortコマンド	37
3.6.	stopコマンド	38
3.7.	statusコマンド	39
3.8.	initコマンド	43

3.9.	infoコマンド	44
3.10.	errorステータス	47
3.11.	eventステータス	48
3.12.	bootステータス	51
3.13.	arriveステータス	52
3.14.	sleepステータス	53
3.15.	wakeステータス	54
	改訂履歴表	55

1. ハードウェアインターフェース

1.1. 概要

S1S60K シリーズの IC(以下 S1S60K)を使用してホスト CPU をネットワークに接続するには、コマンドやデータをホストインターフェース(以下ホスト I/F)を通して送受信して行ないます。以下にホスト CPU と S1S60K との接続図を示します。

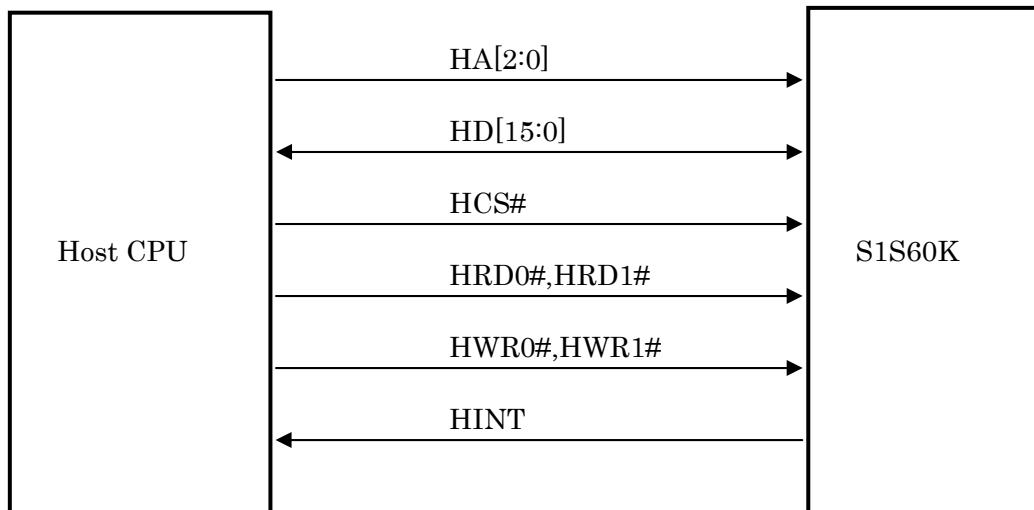


図 1.1 ホストインターフェース接続図

ホスト CPU は I/O アクセス(メモリマップド I/O の場合にはメモリアクセス)によりデータを入出力することで S1S60K との通信を行ないます。HINT は S1S60K からホスト CPU への割り込み信号です。

S1S60K はホストからのコマンド指示により、ネットワーク接続や切断を行ないます。また内部状態をホスト CPU に通知する場合にはステータス読み出し要求を出し、ステータスにより通知します。コマンドやステータスのオプション部、またはデータの入出力はデータ送受信のためのポートにより行ないます。

1.2. 入出力ポート

S1S60K とホスト CPU 間の通信は、次の3つのポートにより行ないます。アクセスするポートは HCS#=0 での HA[2:0] の状態で指定します。

(1) コマンド/ステータスポート (8bit: HA[2:0] = 000, 001 / 16bit: HA[2:0] = 00x)

ホスト CPU から S1S60K に対するコマンドを書き込みます(Write 時)。

また S1S60K からのステータスを読み出します(Read 時)。

このポートは 16 ビット幅のため、8 ビットインターフェースの場合には上位アドレスと下位アドレスの 2 回のアクセスが必要です。

データの内容については 2.1.1 を参照してください。

(2) データポート (8bit: HA[2:0] = 010, 011 / 16bit: HA[2:0] = 01x)

ホスト CPU から S1S60K へのデータを書き込みます(Write 時)。

また S1S60K からのデータを読み出します(Read 時)。

このポートは 16 ビット幅のため、8 ビットインターフェースの場合には上位アドレスと下位アドレスの 2 回のアクセスが必要です。

コマンド/ステータスのオプションパラメータもこのポートを通して送受されます。詳しくは「2.1.3 送受信

データ」を参照してください。

(3) フラグポート (HA[2:0] = 1xx)

ホストインターフェース上のコマンド、ステータス、データの処理状態を示すポートです。EXTINT(bit7)の設定により2種類の割り当てとなります。

EXTINT=0 の場合、bit[1:0]の状態が HINT 信号のアクティブ要因となり、いずれかのビットが 1 の場合 HINT 信号がアクティブ状態となります(信号極性は変更可能です)。ホスト側ではステータスやデータの読み出しを行なうと、対応する要因がクリアされ、全ての要因が無くなった場合に HINT 信号はノンアクティブとなります。またホストインターフェースから S1S60000 内部のデータ処理状態を調べる場合は、bit[3:2]の状態で判断します。

EXTINT=1 の場合、bit[3:0]の状態が HINT 信号のアクティブ要因となり、いずれかのビットが 1 の場合 HINT 信号がアクティブ状態となります(信号極性は変更可能です)。bit3,2 はホスト側では対応するビット位置に1を書き込むことでクリアが可能で、全ての要因が無くなった場合に HINT 信号はノンアクティブとなります。

このポートは 8 ビット幅のため、16 ビットインターフェースの場合、または 8 ビットインターフェースで上位アドレスと下位アドレス 2 回のアクセスを行なった場合には、上位と下位には同じデータが読み出されます。

表 1-1 フラグポートのビット割り当て

bit	EXTINT=0	EXTINT=1
7	EXTINT 0:拡張割り込みを未使用(従来互換) 1:拡張割り込みを使用	
6:5	未使用。値は0	
4	HSTREN 0:データポート受信回路が無効である 1:データポート受信回路が有効である	
3	H2CDV 書き込みデータ処理状態(R/O) 0:データ書き込み可能 1:データ読み出し待ち	H2CDC データ読み出し終了通知(Read) 0:データ読み出し待ち、またはデータ無し 1:直前のデータ読み出しが終了した (1書き込みでクリア)
2	H2CCV コマンド処理状態(R/O) 0:コマンド書き込み可能 1:コマンド処理待ち	H2CCC コマンド処理終了通知(Read) 0:コマンド未処理、またはコマンド無し 1:直前のコマンド処理が終了した (1書き込みでクリア)
1	C2HDV 読み出しデータ準備状態(R/O) 0:読み出しデータ無し 1:読み出しデータ有り(読み出しでクリア)	
0	C2HSV ステータス準備状態(R/O) 0:読み出しステータス無し 1:読み出しステータス有り(読み出しでクリア)	

注:ホストインターフェースが 16 ビット幅の場合、bit[15:8]には bit[7:0]と同じ内容が出力されます。書き込みは bit[7:0]への書き込みのみが有効です。

1.3. ホストインターフェース設定

1.3.1. 設定方法

S1S60K では接続するホスト CPU に応じて、ホスト I/F のバスタイプ、バスサイズ、エンディアン、割り込み線の極性、WAIT 信号極性を設定することができます。設定は以下の優先順で行なわれます。

- (1) 内部レジスタへの設定
- (2) EEPROM データ内容による設定
- (3) 設定端子による設定

設定内容の詳細については各 IC の製品仕様書、またはテクニカルマニュアルを参照ください。

(1) 内部レジスタへの設定

この方法は S1S60K 内部のレジスタに対して直接設定データを書き込むことにより変更を行なう方法です。コア CPU のプログラムから直接レジスタアクセスを行ないます。

(2) EEPROM データ内容による設定

外付けの3線式 EEPROM の特定アドレスにデータを書き込んでおくことにより、リセット時(ソフトウェアリセットを含む)に自動的に値を設定する方法です。HIFSEL[2:0]=111 の場合に有効になります。

(3) 設定端子による設定

リセット時(ソフトウェアリセットを含む)の HWPOL,HINTPOL,HENDIAN,HSIZE,HIFSEL[2:0]の各ピンの状態により設定を行なう方法です。HIFSEL[2:0]≠111 の場合に有効です。

1.3.2. 設定項目

S1S60K のホスト I/F で設定可能な項目は以下の項目です。

- (1) バスタイプ
- (2) バスサイズ
- (3) エンディアン
- (4) 割り込み極性

(1) バスタイプ

EEPROM データ HIFCR[10:8]、または HIFSEL[2:0]端子により、バスタイプを設定します。以下の設定が可能です。下記の CPU 以外でも、信号の種類が似たタイプでは接続可能な場合があります。詳細は各 IC の製品仕様書、またはテクニカルマニュアルを参照してください。

表 1-2 バスタイプ

設定値	タイプ
000	SH3,SH4,EPSON S1C33 シリーズ
001	MC68000,MC68010
010	MC68030,MC68040
011	Generic
100	Reserved
101	MIPS,ISA
110	PCMCIA
111	EEPROM データによる設定

(2) バスサイズ

EEPROM データ HIFCR[11]、または HSIZE 端子により、バスサイズを 8 ビット、または 16 ビットに設定することができます。

表 1-3 バス幅設定

設定値	バス幅
0	16bit
1	8bit

8ビットインターフェースに設定した場合、コマンド／ステータスポートは、HA[2:0]=000, HA[2:0]=001 での 2 回のアクセスが行なわれた時点で、またデータポートは HA[2:0]=010, HA[2:0]=011 での 2 回のアクセスが行なわれた時点で有効なアクセスとなります。同一アドレスを複数回アクセスしても有効とはなりません。2つのアクセスの順番は任意です。

フラグポートは HA2=1 であれば、常に有効なアクセスとなります。

(3) エンディアン

EEPROM データ HIFCR[12]、または HENDIAN 端子により、ホスト I/F のエンディアンを Big エンディアン、または Little エンディアンに設定することが可能です。エンディアンを適切に設定することにより、ソフトウェアでビット順やバイト順を変更すること無く処理が行なえます。

表 1-4 エンディアン設定

設定値	エンディアン設定
0	Little エンディアン
1	Big エンディアン

Little エンディアン

Little エンディアンに設定した場合、ホスト CPU と S1S60K は 16 ビットデータのうち下位 8 ビットをポートの下位アドレスで、上位 8 ビットをポートの上位アドレスでやり取りします。ホスト CPU が Intel 86 系などの場合に設定します。

Big エンディアン

Big エンディアンに設定した場合、ホスト CPU と S1S60K は 16 ビットデータのうち下位 8 ビットをポートの上位アドレスで、上位 8 ビットをポートの下位アドレスでやり取りします。ホスト CPU が Motorola 68 系などの場合に設定します。

(4) 割り込み設定

HIFCR レジスタ bit14、または HINTPOL 端子により、HINT 割り込みの極性を設定することができます。

表 1-5 割り込み極性

設定値	割り込み極性
0	Low active
1	High active

2. ソフトウェアインターフェース

S1S60K のソフトウェアインターフェースはシリーズで共通形式を取ります。今後物理層の追加変更、IPv6 対応等を行なう場合にも、この形式を基本として拡張されます。

2.1. 入出力形式

S1S60K への書き込み、または S1S60K からの読み出しは、以下のいずれかの形式となります。

(1) コマンド書き込み

コマンドのうち、open と send 以外のコマンドは、この形式をとります。

内容	コマンド
Port	コマンドポート Write

(2) コマンド+オプションパラメータ書き込み

コマンドのうち、open コマンドは、この形式をとります。

内容	コマンド	オプションパラメータ
Port	コマンドポート Write	データポート Write

(3) コマンド+オプションパラメータ+送受信データ書き込み

コマンドのうち、send コマンドは、この形式をとります。

内容	コマンド	オプションパラメータ	送信データ
Port	コマンドポート Write	データポート Write	データポート Write

(4) ステータス読み出し

ステータスのうち、read, error, event 以外のステータスは、この形式をとります。

内容	ステータス
Port	ステータスポート Read

(5) ステータス+オプションパラメータ読み出し

ステータスのうち、error ステータスと event ステータスは、この形式をとります。

内容	ステータス	オプションパラメータ
Port	ステータスポート Read	データポート Read

(6) ステータス+オプションパラメータ+送受信データ読み出し

ステータスのうち、read ステータスは、この形式をとります。

内容	ステータス	オプションパラメータ	受信データ
Port	ステータスポート Read	データポート Read	データポート Read

2.1.1. コマンド/ステータスの形式

コマンドポートを介して送るコマンド、ステータスポートを介して受け取るステータスはそれぞれ次の形式を取ります。

表 2-1 コマンド形式

BIT	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DATA	シーケンス番号												通信端点番号			コマンド番号

表 2-2 ステータス形式

BIT	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DATA	シーケンス番号												通信端点番号			ステータス番号

2.1.1.1. シーケンス番号

シーケンス番号は 8 ビット固定長です。ホスト CPU は 0 から 255 の任意の値をコマンドのシーケンス番号に設定できます。ステータスのシーケンス番号は、コマンド指定時にホスト CPU が設定したシーケンス番号か、0(対応するコマンドが無いステータスの場合)になります。ステータスのシーケンス番号を調べることにより、ホスト CPU は対応するコマンドを知ることが可能です。

2.1.1.2. 通信端点番号

通信端点番号は 4 ビット固定長です。0 から 15 の値で用途に応じた通信端点を指示します。通信端点にはシステム用、データリンク層用、TCP 層用、UDP 層用、SNMP 用の 5 種類の用途があります。

表 2-3 通信端点一覧

番号	名称	用途
0	SYSTEM	システム(S1S60K 自体)とのやり取りに用いる
1	DATALINK	データリンク層と直接のやり取りに用いる
2	TCP0	TCP 層とのやり取りに用いる
3	TCP1	TCP 層とのやり取りに用いる
4	TCP2	TCP 層とのやり取りに用いる
5	TCP3	TCP 層とのやり取りに用いる
6	UDP0	UDP 層とのやり取りに用いる
7	UDP1	UDP 層とのやり取りに用いる
8	UDP2	UDP 層とのやり取りに用いる
9	UDP3	UDP 層とのやり取りに用いる
10	SNMP	ホスト CPU で SNMP 拡張を行なう場合に使用する
11~15		予約

SYSTEM は、S1S60K が内蔵するハードウェア(I²C、GPIO、EEPROM 等)の制御の様に、S1S60K 自体とホスト CPU の間でデータをやり取りする場合に用います。

DATALINK は、S1S60K 内部のプロトコル処理を用いずに、既に組み立てられたパケットの送受信のみを行なう場合に用います。内蔵の FCS 生成／チェック回路は、この場合も利用可能です。

TCP0 から TCP3、UDP0 から UDP3 は、S1S60K 内部の TCP/IP 処理を用いて送受信を行なう場合に用います。

SNMP は、S1S60K の MIB にホスト CPU が Private MIB を追加する場合に用います。

各端点は独立しており、同時に使用することができます。

2.1.1.3. コマンド番号

コマンド番号は4ビット固定長です。0から15の値で、特定のコマンドを指示します。
表 2-4にコマンドの一覧を、表 2-5に各通信端点でのコマンド使用可否を示します。

表 2-4 コマンド一覧

番号	名称	意味
0	open	通信端点を初期設定し、利用し始める。
1	send	通信端点からデータを送信する。
2	receive	通信端点に届いたデータを受信する。
3		未使用
4	close	通信端点の利用を終える。
5	abort	通信端点の利用を終える。(緊急用)
6	stop	通信端点でデータ転送中のコマンドを中止する。
7	status	通信端点から、状態により変化する情報を取得する。
8	init	S1S60Kを初期化する。
9	info	通信端点から、状態による変化のない情報を取得する
10~15		未使用

表 2-5 通信端点とコマンドの組み合わせ

通信端点		コマンド								
		0	1	2	4	5	6	7	8	9
番号	名称	open	send	receive	close	abort	stop	status	init	info
0	SYSTEM									
1	DATALINK									
2	TCP0									
3	TCP1									
4	TCP2									
5	TCP3									
6	UDP0									
7	UDP1									
8	UDP2									
9	UDP3									
10	SNMP									

□ 使用可の組み合わせ

□ 使用不可の組み合わせ

使用できない組み合わせでホストCPUがコマンドを発行すると、S1S60Kはinvalidステータスを返します。

2.1.1.4. ステータス番号

ステータス番号は4ビット固定長です。0から15を用いて、特定のステータスを指示します。

表 2-6にステータスの一覧を、表 2-7に各コマンドに対して返されるステータスの一覧を示します。

表 2-6 ステータス一覧

番号	名称	意味
0		未使用
1	write	コマンドを受け付けました。データポートへ書き込みしてください。
2	read	コマンドを受け付けました。データポートを読んでください。
3	ok	コマンドを受け付けました。正常に処理を終えました。
4	working	コマンドを受け付けませんでした。端点の状態が不正です。
5	invalid	コマンドを受け付けませんでした。S1S60K の状態をサポートしていません。
6	error	コマンドを受け付けませんでした。詳細はデータポートを読んでください。
7	busy	コマンドを受け付けませんでした。リソースが不足しています。
8	cancel	コマンドを受け付けましたが、その後の非同期処理に失敗しました。
9		未使用
10	event	S1S60K から通知があるのでデータポートを読んで下さい。
11	boot	S1S60K が起動しました。
12		未使用
13	arrive	S1S60K はデータを受信しました。
14	sleep	S1S60K は sleep モードになりました。
15	wake	S1S60K は通常動作状態になりました。

表 2-7 ステータスとコマンドの組み合わせ

コマンド		ステータス番号												
		1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	13	14	15
番号	名称	write	read	ok	working	invalid	error	busy	cancel	boot	arrive	sleep	wake	
0	open													
1	send													
2	receive													
3														
4	close													
5	abort													
6	stop													
7	status													
8	init													
9	info													



コマンドに対して返されるステータス



コマンドに対して返されないステータス

2.1.2. オプションパラメータの形式

一部のコマンドは、コマンドを実行するために必要なオプションパラメータを指定する必要があります。例えばTCP層のopenコマンドでは、接続先のIPアドレスや接続ポートの指定が必要です。また、一部のステータスもオプションパラメータを備えています。

オプションパラメータは16バイト固定長で、送受信データのバイト数を示す2バイトと、コマンド/ステータスごとに異なる14バイトの領域からなっています。

オプションパラメータはデータポートを介してRead/Writeされます。

表 2-8 オプションパラメータ共通形式

BYTE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DATA	送受信データのバイト数	コマンド/ステータスごとに異なる領域														

オプションパラメータに含まれるデータには、数値型、ビットマップ型、IPアドレス型、データ列型の4つの型があります。これらのデータ型はそれぞれ次に示す形式でオプションパラメータに格納されます。

表 2-9 オプションパラメータのデータ型

データ型	格納形式
数値型	8ビット、16ビット、32ビットいずれかの固定長の数値。数値型データの上位ビットはオプションパラメータのBYTE 0側に、下位ビットはBYTE 15側に格納される。
ビットマップ型	8ビット、16ビット、32ビットいずれかの固定長のビット列。1ビット単位に役割が定義される。
IPアドレス型	32ビット固定長のビット列。上位ビットはオプションパラメータのBYTE 0側に、下位ビットはBYTE 15側に格納される。
データ列型	パラメータごとに長さが定義されるバイト列。バイト列の先頭はオプションパラメータのBYTE 0側に、末尾はBYTE 15側に格納される。

送受信データのバイト数は、16ビット数値型のデータです。送受信データを備えないコマンド/ステータスでは、このフィールドを必ず0に設定します。

2.1.3. 送受信データ

送受信データはデータポートを介してRead/Writeされます。送受信データは可変長で、そのバイト数はオプションパラメータの先頭2バイトで指示されます。

2.1.3.1. データ長

実際に一回のコマンドで送受信できるデータの長さは、0から各通信端点の定義する最大データ長以下までです。例えばTCP用通信端点であれば、送受信データの長さは0以上536以下です。表2-10に各端点で送受信できるデータ長を示します。

infoコマンドを発行すると、ホストCPUは表2-10に示した最大データ長を取得できます。

表 2-10 送受信データの長さ

通信端点	通信端点番号	最小データ長(バイト)	最大データ長(バイト)
SYSTEM	0	0	256
DATALINK	1	0	1518
TCP	2~5	0	536
UDP	6~9	0	556
SNMP	10	0	484

ただし、open コマンドや send コマンドのオプションパラメータ設定の組み合わせによっては、最大データ長を送信する send コマンドに対して S1S60K が error ステータスを返すことがあります。

表 2-11 オプションパラメータの組み合わせによる DATALINK 通信端点の送受信データの長さ

FCS の扱い	最大データ長
送信データに FCS を含まない	1514
送信データに FCS を含む	1518

表 2-12 オプションパラメータの組み合わせによる UDP 通信端点の送受信データの長さ

データ継続(オフセット)の状態	データ終了・データ継続の設定	最大データ長
データ継続中でない(オフセット=0)	データ終了	548
	データ継続	544(8 バイト境界)
データ継続中である(オフセット>0)	データ終了	556
	データ継続	552(8 バイト境界)

2.1.3.2. SYSTEM 通信端点の送受信データ

以下のように、内蔵ハードウェアごとに異なるデータが含まれます。

- EEPROM
(read): 送信データは存在しません。受信データは EEPROM に格納されていた 16bit データで、上位 8 ビットが受信データ列中の下位アドレス側に、下位 8 ビットが上位アドレス側にあらわれます。受信データ長は常に 2 です。
- EEPROM
(write): 送信データは EEPROM に書き込むべき 16bit データで、上位 8 ビットを送信データ列中の下位アドレス側に、下位 8 ビットを上位アドレス側に配置します。送信データ長は常に 2 です。受信データは存在しません。
なお、EEPROM に書き込むデータの詳細についてはテクニカルマニュアルの EEPROM の項を参照してください。
- I²C (read): 送信データは I²C バスへ出力するデータ列(インデックス)です。ただしインデックス長と受信データ長の両方が 0 のときは、インデックスとして出力するのは先頭 1 バイトのみです。
受信データは I²C バスへ出力したインデックスと、インデックスを出力した結果として I²C バスから読み出した 1 から 8 バイトのデータです。
- I²C (write): 送信データは I²C バスへ出力するデータ列です。0 バイトから SYSTEM 通信端点の最大データ長まで送信できます。受信データは存在しません。
- Flash ROM
(write): 送信データは Flash ROM へ書き込むべき 0 バイトから SYSTEM 通信端点の最大データ長までのデータです。受信データは存在しません。
- Flash ROM 送信データは存在しません。受信データは Flash ROM から読み出した 0 バイトから

(read): SYSTEM 通信端点の最大データ長までのデータです。

なお GPIO と S1S60K(内蔵レジスタ)には送受信データが存在しません。書き込み/読み出しデータはオプションパラメータの一部としてやりとりします。

2.1.3.3. DATALINK 通信端点の送受信データ

通信媒体がイーサネットの場合、送受信データは DIX のあて先 MAC アドレスフィールドから始まり、少なくともデータ部の末尾まで含まれてから終わります。DATALINK 通信端点の open コマンドオプションの指定状況によっては、さらに FCS を完全に含む場合があります。

2.1.3.4. TCP 通信端点の送受信データ

TCP 通信端点の送受信データは、TCP セグメントのデータ部に対応します。よって、SMTP や FTP のような TCP 上のプロトコルは、全体が送受信データに含まれます。

2.1.3.5. UDP 通信端点の送受信データ

UDP 通信端点の送受信データは、UDP データグラムのデータ部に対応します。よって、DNS や NTP のような UDP 上のプロトコルは、全体が送受信データに含まれます。

2.1.3.6. SNMP 通信端点の送受信データ

SNMP 通信端点の送受信データは、SNMP メッセージの VarBind List 中の VarBind に対応します。SNMP メッセージの冒頭の type (SEQUENCE) から、VarBind List の type(SEQUENCE) および length フィールドまでは送受信データに含まれません。

送受信データは複数の VarBind を含むことができます。

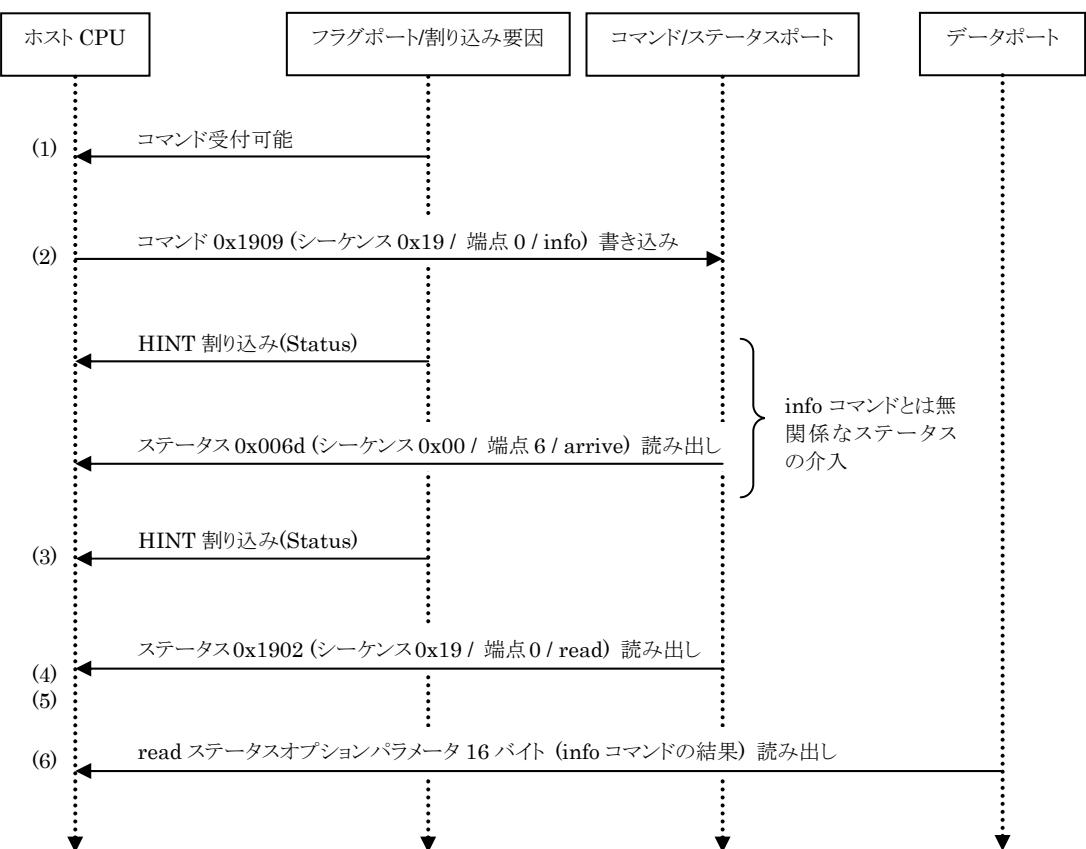
2.2. コマンド発行と結果の取得

2.2.1. コマンドポートのみへ書き込むコマンド

コマンドポートのみへ書き込むコマンドを発行する場合、ホスト CPU は次の手順を実行します。

- (1) フラグポートを読み出し、コマンド受付可能状態(bit2=0)か確認する
- (2) コマンドポートにコマンドを書き込む
- (3) HINT 割り込み、またはフラグポートのステータス状態ビット(bit0)によりステータスがセットされたことを認識する
- (4) ステータスポートからステータスを読み出す
- (5) ステータスのシーケンス番号・通信端点番号より、どのコマンドに対するステータスかを識別する
- (6) ステータス番号とデータポートの内容から、コマンドの結果を認識する

たとえば info コマンドを発行して無事に結果を取得する場合、ホスト CPU と S1S60K は次の図に示すようにやり取りします。



この例では、info コマンド書き込みからそれに対応した HINT 割り込みの間に、info コマンドとは無関係なステータス(通信端点 6 の arrive ステータス)が一度読み出されています。この場合はシーケンス番号をチェックすることで、info コマンドに対するステータスを取り出すことができます。

2.2.2. コマンドポートとデータポートへ書き込むコマンド

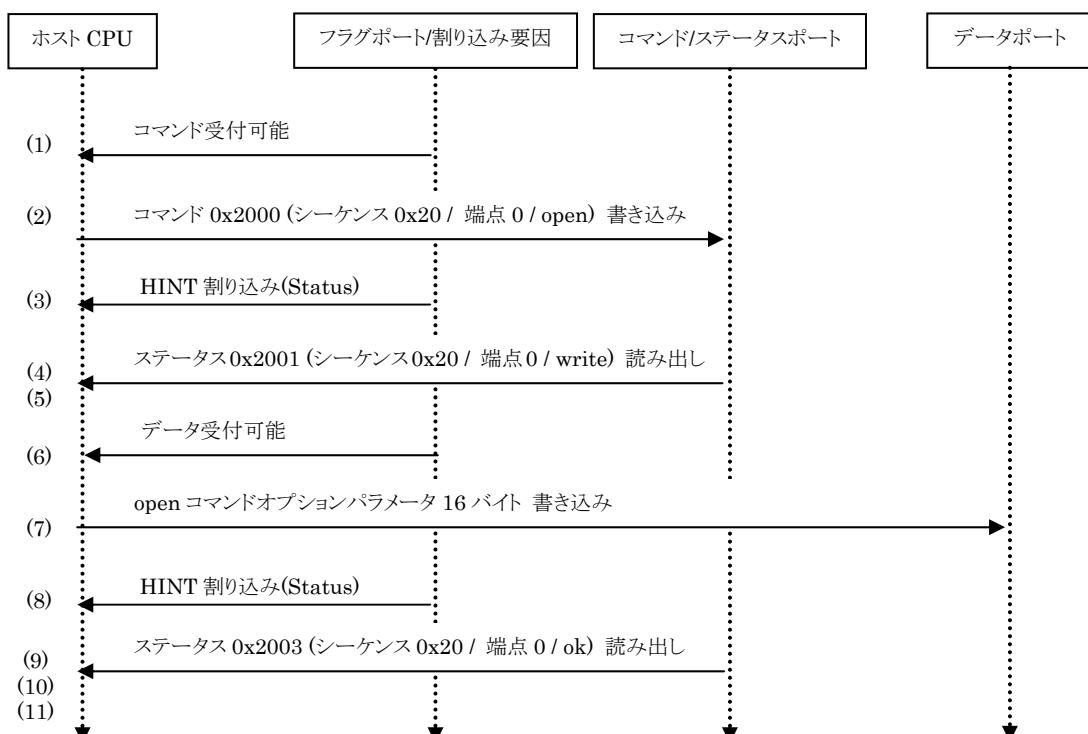
データポートへ設定すべき内容があるコマンドを発行する場合、ホスト CPU は以下の手順を実行します。

- (1) フラグポートを読み出し、コマンド受付可能状態(bit2=0)が確認する
 - (2) コマンドポートにコマンドを書き込む
 - (3) HINT 割り込み、またはフラグポートのステータス状態ビット(bit0)によりステータスがセットされたことを認識する
 - (4) ステータスポートからステータスを読み出す
 - (5) ステータスのシーケンス番号・通信端点番号より、どのコマンドに対するステータスかを識別する
 - (6) フラグポートを読み出し、データ受付可能状態(bit3=0, bit4=1)が確認する
 - (7) データポートにデータを書き込む

以降、送信するデータがなくなるまで 6～7 を繰り返す

 - (8) HINT 割り込み、またはフラグポートのステータス状態ビット(bit0)によりステータスがセットされたことを認識する
 - (9) ステータスポートからステータスを読み出す
 - (10) ステータスのシーケンス番号・通信端点番号より、どのコマンドに対するステータスかを識別する
 - (11) ステータス番号とデータポートの内容から、コマンドの結果を認識する

たとえば open コマンドを発行して無事に結果を取得する場合、ホスト CPU と S1S60K は次の図に示すようにやり取りします。



2.3. 初期設定

S1S60K が起動した、または init コマンドの結果して boot ステータスを返してきたとき、S1S60K は内蔵レジスタの初期値(EEPROM がある場合は EEPROM に設定された値)に基づいて初期化されています。ホスト CPU は必要に応じて system 通信端点に send コマンドなどを発行し S1S60K の設定を変更したのち、system 通信端点に open コマンドを発行しネットワークとの送受信を始めます。このとき、open コマンドオプションの内容により、S1S60K を次の 3 つの異なる動作状態にすることが可能です。

- S1S60K の内蔵する通信プロトコルを利用しない状態
- S1S60K の内蔵する通信プロトコルが DHCP で IP アドレスを取得して動作する状態
- S1S60K の内蔵する通信プロトコルが DHCP を利用せず動作する状態

なお open コマンドオプションの詳細については open コマンドの項を参照してください。

2.3.1. 通信プロトコルを利用しない状態に設定する

system 通信端点を open するとき、コマンドオプションのフラグで「DATALINK 層使う」(ビット 7)をセットすると、S1S60K の内蔵する通信プロトコルは動作しなくなります。通信プロトコルはホスト CPU で解釈してください。

この状態では SYSTEM 通信端点と DATALINK 通信端点だけが利用可能です。
TCP/UDP/SNMP の通信端点は利用できません。

2.3.2. DHCP を利用する状態に設定する

system 通信端点を open するとき、コマンドオプションのフラグで「DATALINK 層使う」(ビット 7)と「自身の IP アドレス有効」(ビット 6)をリセットすると、S1S60K の内蔵する通信プロトコルが動作を始めます。

このとき S1S60K は DHCP を使って自身の IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイの設定を試みます。設定に成功すると、event ステータス(IP アドレス有効)をホスト CPU に通知します。設定された自身の IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイは system 通信端点の status コマンドで確認できます。また IP アドレスリース期間の延長も S1S60K が自動的におこないます。

この状態では SYSTEM/TCP/UDP/SNMP の通信端点を利用できます。DATALINK 通信端点は利用できません。

2.3.3. DHCP を利用しない状態に設定する

system 通信端点を open するとき、コマンドオプションのフラグで「DATALINK 層使う」(ビット 7)をリセットし、「自身の IP アドレス有効」(ビット 6)をセットすると、S1S60K の内蔵する通信プロトコルが動作を始めます。

このとき S1S60K はホスト CPU がコマンドオプションに記述した自身の IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイを設定します。DHCP は利用されないため動作しません。

この状態では SYSTEM/TCP/UDP/SNMP の通信端点を利用できます。DATALINK 通信端点は利用できません。

3.

各コマンド／ステータスの形式

各コマンドとステータスの形式をコード順に説明します。

open コマンド

3.1. open コマンド

通信端点を初期設定し、利用を開始します。

【コマンド番号】

0x0000

【コマンドオプション】

openコマンドにはオプションパラメータが必要です。オプションパラメータの構成を表 3-1に示します。

表 3-1 open コマンドオプションパラメータ

BYTE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SYSTEM	0	フラグ	0	自身のIPアドレス				サブネットマスク				デフォルトゲートウェイ				
DATALINK				0				相手のIPアドレス				自身のポート番号				
TCP0～TCP3				タイムアウト				0				enterpriseコード				
UDP0～UDP3				コミュニティ名												
SNMP																

open コマンド (続き)

コマンドオプション: フラグ (共通 第2バイト)

8ビットのビットマップ型のデータです。ビット単位に機能のセット/リセット、あるいはオプションパラメータ中のフィールドの有効/無効を設定します。

フラグの各ビットの詳細な役割を表 3-2、表 3-3、表 3-4、表 3-5に示します。ここで機能が予約になっているビットにはリセット(0)を設定してください。

SYSTEM 通信端点では内蔵レジスタ SOPAR の下位 8ビットをフラグの値として用いることができます。このとき、S1S60K は SOPAR から読み出した値をホスト CPU の指定したフラグと見なします。

表 3-2 open コマンドのフラグ (SYSTEM)

BIT	7	6	5	4	3	2	1	0
リセット (0)	DATALINK層 使わない	自身のIPアドレ ス無効	サブネットマス ク無効	デフォルトゲー トウェイ無効	予約	SOPAR を使わ ない	SOPAR を使う	SOPAR を使う
セット(1)	DATALINK層 使う	自身のIPアドレ ス有効	サブネットマス ク有効	デフォルトゲー トウェイ有効				

(注)ビット 6, 5, 4 は、ビット 7 がリセット(DATALINK を使わない)の時のみ有効です。

表 3-3 open コマンドのフラグ (DATALINK)

BIT	7	6	5	4	3	2	1	0
リセット (0)	送信データに FCS を含まな い	ブロードキャ ストのフレー ムを受信する	マルチキャス トのフレーム を受信する	予約	予約	予約	予約	予約
セット(1)	送信データに FCS を含む	どこ宛てのフ レームでも受 信する	マルチキャス トのフレーム を受信しない					

(注)ビット5は、ビット6がリセット(ブロードキャストのフレームを受信する)の時のみ有効です。

表 3-4 open コマンドのフラグ (TCP/UDP)

BIT	7	6	5	4	3	2	1	0
リセット (0)	passive open	相手のIPアド レス無効	相手のポート 番号無効	自身のポート 番号無効	予約	タイムアウト 無効	予約	予約
セット(1)	active open	相手のIPアド レス有効	相手のポート 番号有効	自身のポート 番号有効		タイムアウト 有効		

(注)TCP0～TCP3 では、ビット7がセット(active open)の時は必ずビット6とビット5もセットして下さい。

表 3-5 open コマンドのフラグ (SNMP)

BIT	7	6	5	4	3	2	1	0
リセット (0)	予約	内蔵レジスタ COMM 無効	set 時 コミュニティ 名無効	get 時 コミュニティ 名無効	タイムアウト 無効	Private MIB なし	enterprise コード無効	enterprise コード有効
セット(1)			set 時 コミュニティ 名有効	get 時 コミュニティ 名有効	タイムアウト 有効	Private MIB あり	enterprise コード有効	

(注)ビット0 は、ビット1 がセット(Private MIB あり)の時のみ有効です。

open コマンド (続き)

コマンドオプション: 自身の IP アドレス (SYSTEM 第4~7バイト)

DATALINK を使わない時のみ有効な、IP アドレス型のデータです。S1S60K を含む機器自身の IP アドレスを設定します。ホスト CPU が自身の IP アドレス無効に設定した場合、S1S60K は DHCP クライアント機能を起動して、DHCP サーバーに IP アドレスの割り当てを依頼します。

IP アドレスを直接指定するかわりに、ホスト CPU は内蔵レジスタ IPADR の要素番号(24 ビット数値型のデータ)を示して IP アドレスを間接指定することができます。IP アドレスを間接指定する場合、IP アドレスの先頭バイトに 0 を、残りの 3 バイトに IPADR の要素番号を設定してください。このとき IPADR の要素番号が IPADR の範囲を越えていると、S1S60K は自身の IP アドレスについて error ステータスを返します。

内蔵レジスタ IPADR については各 IC の製品仕様書、または技術マニュアルを参照してください。例えば S1S60000 の場合、IPADR は一つしか存在しないので、0 以外の要素番号を設定すると error ステータスが返ります。

IP アドレスを間接指定した場合、S1S60K は IPADR の指定された要素番号から読み出した値をホスト CPU の指定した IP アドレスと見なします。

ホスト CPU の指定した IP アドレスが次のいずれかの条件に当たる場合、S1S60K は error ステータスを返します。

- IP アドレスの先頭バイトの値が 127 または 224 以上である。
- IP アドレスのネットワーク部が全ビット 0 である。
- IP アドレスのホスト部が全ビット 0 または全ビット 1 である。

IP アドレスのネットワーク部とホスト部については、サブネットマスクから求めます。

ここで設定された自身の IP アドレスは status コマンドで参照できます。

open コマンド (続き)

コマンドオプション: サブネットマスク (SYSTEM 第8~11バイト)

DATALINK を使わない時のみ有効な、IP アドレス型のデータです。自身の IP アドレス中のネットワーク部に対応するビットを 1 に、ホスト部のビットを 0 に設定します。例えばホスト CPU が自身の IP アドレスを 192.168.0.1 に、サブネットマスクを 255.255.255.0 に設定すると、自らの属するネットワークは 192.168.0.0 であると S1S60K は認識します。自身の IP アドレスの場合と同様に、内蔵レジスタ SNMSK を用いてサブネットマスクを間接指定することができます。

ホスト CPU がサブネットマスクを指定しない場合、S1S60K は自身の IP アドレスの先頭バイト値から、次の表に基づいてサブネットマスクを求めます。

表 3-6 IP アドレスとサブネットマスク

IP アドレスの先頭バイトの値	サブネットマスク
0~127	255.0.0.0
128~191	255.255.0.0
192~223	255.255.255.0

また、DHCP サーバーから IP アドレスとともにサブネットマスクも取得できた場合、S1S60K は DHCP サーバーから取得した値を利用します。

ホスト CPU の指定したサブネットマスクが次のいずれかの条件に当てはまる場合、S1S60K は error ステータスを返します。

- サブネットマスクのすべてのビットが 1 である。
- サブネットマスクの最上位 8 ビットの値が 0 または 255 以外である。

ここで設定されたサブネットマスクは status コマンドで参照できます。

コマンドオプション: デフォルトゲートウェイ (SYSTEM 第12~15バイト)

DATALINK を使わない時のみ有効な、IP アドレス型のデータです。S1S60K を含む機器自身と同じネットワーク上にある別の機器の IP アドレスを設定します。自身の IP アドレスの場合と同様に、内蔵レジスタ DGW を用いて IP アドレスを間接指定することができます。

S1S60K にデフォルトゲートウェイが設定されている場合、異なるネットワークに属する IP アドレスがあて先であるならば、S1S60K はデータをデフォルトゲートウェイへ送信します。デフォルトゲートウェイが設定されていない場合、S1S60K はデータを直接あて先へ送信しようとします。

ホスト CPU の指定したデフォルトゲートウェイが次のいずれかの条件に当てはまる場合、S1S60K は error ステータスを返します。

- IP アドレスのネットワーク部が自身の IP アドレスと一致しない。
- IP アドレスのホスト部が全ビット 0 または全ビット 1 である。
- IP アドレスが自身の IP アドレスと一致している。

また、DHCP サーバーから IP アドレスとともにデフォルトゲートウェイも取得できた場合、S1S60K は DHCP サーバーから取得した値を利用します。

ここで設定されたデフォルトゲートウェイは status コマンドで参照できます。

open コマンド (続き)

コマンドオプション: 相手の IP アドレス (TCP/UDP 第4~7バイト)

IP アドレス型のデータです。この通信端点の通信相手となる IP アドレスを設定します。自身の IP アドレスの場合と同様に、内蔵レジスタ DADR を用いて IP アドレスを間接指定することができます。通信端点の用途とフラグのビット 7 の状態により、次のように役割の詳細が異なります。

表 3-7 open コマンドの相手の IP アドレス (TCP/UDP)

通信端点の用途	フラグのビット 7	フラグのビット 6	
		相手の IP アドレス有効 (1)	相手の IP アドレス無効 (0)
TCP 用	active open (1)	相手の IP アドレスと接続を確立する	有効でなければならぬので、ホスト CPU に error ステータスが返る
	passive open (0)	相手の IP アドレス以外からの接続要求に応答しない	どの IP アドレスからの接続要求にも応答する
UDP 用	active open (1)	相手の IP アドレス以外からのデータを受信しない	どの IP アドレスからのデータも受信する
	passive open (0)	(open コマンド処理中に利用されることはない)	(無効で構わない)

ホスト CPU の指定した相手の IP アドレスが無効な場合 (先頭バイト値が 0 または 127 または 240 以上である場合)、S1S60K は error ステータスを返します。

また、TCP 用の通信端点では次のいずれかの条件に当てはまる場合も error ステータスを返します。

- IP アドレスの先頭バイトの値が 224 以上である。
- 相手の IP アドレスが自身の IP アドレスと一致している。
- 相手の IP アドレスと自身の IP アドレスのネットワーク部が一致していて、ホスト部が全ビット 0 または全ビット 1 である。

ここで設定された相手の IP アドレスは status コマンドで参照できます。

open コマンド (続き)

コマンドオプション: 相手のポート番号 (TCP/UDP 第8、9バイト)

16ビット数値型のデータです。この通信端点の通信相手となるポートの番号を設定します。相手のIPアドレスの場合と同様に、通信端点の用途とフラグのビット7の状態により、次のように役割の詳細が異なります。

表 3-8 open コマンドの相手のポート番号 (TCP/UDP)

通信端点の用途	フラグのビット7	相手のポート番号(フラグのビット5)	
		有効(1)	無効(0)
TCP用	active open(1)	相手のポート番号と接続を確立する	有効でなければならぬので、ホストCPUにerrorステータスが返る
	passive open(0)	相手のポート番号以外からの接続要求に応答しない	どのポート番号からの接続要求にも応答する
UDP用	active open(1)	相手のポート番号以外からのデータを受信しない	どのポート番号からのデータも受信する
	passive open(0)	(openコマンド処理中に利用されることはない)	(無効で構わない)

ホストCPUの指定した相手のポート番号が0の場合、S1S60Kはerrorステータスを返します。
ここで設定された相手のポート番号はstatusコマンドで参照できます。

コマンドオプション: 自身のポート番号 (TCP/UDP 第10、11バイト)

16ビット数値型のデータです。この通信端点自身のポート番号を設定します。ホストCPUの指定した自身のポート番号が0の場合、S1S60Kはerrorステータスを返します。

自身のポート番号が無効(フラグのビット4リセット)の場合、49152以上65535以下の範囲で、現在同じ用途に使われていない値が自身のポート番号に設定されます。

ここで設定された自身のポート番号はstatusコマンドで参照できます。

コマンドオプション: タイムアウト (TCP/UDP/SNMP 第12、13バイト)

16ビット数値型のデータです。この通信端点でさまざまな処理がタイムアウトするまでの秒数を設定します。具体的には、以下のような時間として利用されます。

- 送信するIPデータグラムのTTL。
- TCPのactive openをあきらめるまでの時間。
- TCPの送信データに対するACKの受信を待つ時間。

ホストCPUの設定したタイムアウトが0か、タイムアウトが無効(フラグのビット2リセット)だった場合、デフォルトの秒数である64秒が設定されます。

ここで設定されたタイムアウトはstatusコマンドで参照できます。

open コマンド (続き)

コマンドオプション: コミュニティ名 (SNMP 第4~11バイト)

8 バイトデータ列型のデータです。長さが 8 バイト未満の場合はバイト4から設定し、余ったバイトは 0(ゼロ)に設定します。S1S60K の内蔵する SNMP 機能に対するネットワークからのアクセスを制限するために利用されます。

set 時コミュニティ名を有効にすると、ホスト CPU が設定したのとコミュニティ名が異なる SNMP メッセージ(PDU タイプ 3)に対し、S1S60K は返答しません。同様に get 時コミュニティ名を有効にすると、ホスト CPU が設定したのとコミュニティ名が異なる SNMP メッセージ(PDU タイプ 0 または 1)に対し、S1S60K は返答しません。ホスト CPU がコミュニティ名を有効にしない場合、または SNMP 端点を open していない場合、コミュニティ名には”public”が設定されています。

ここで設定されたコミュニティ名は status コマンドで参照できます。

コマンドオプション: enterprise コード (SNMP 第14、15バイト)

ホスト CPU が Private MIB をサポートするときのみ有効な、16 ビット数値型のデータです。MIB の iso.org.dod.internet.private.enterprise (1.3.6.1.4.1) の下のノード番号を設定します。このノード番号は、RFC1700 などに SMI Network Management Private Enterprise Codes として定義されています。ホスト CPU の指定した enterprise コードが 0 である場合、S1S60K は error ステータスを返します。

ホスト CPU が Private MIB をサポートしていて enterprise コードが無効の場合、S1S60K は OID に 1.3.6.1.4.1 自体が設定されたと見なし、Private MIB 以下の Variable Binding をすべてホスト CPU に問い合わせます。ホスト CPU が enterprise コードを、例えば 345 と設定した場合、S1S60K は OID が 1.3.6.1.4.1.345 以下の Variable Binding をすべてホスト CPU に問い合わせます。

ここで設定された enterprise コードは status コマンドで参照できます。

open コマンド (続き)

【ステータス】

ホスト CPU が発行した open コマンドに対応して、S1S60K から次の表に示すステータスが返ります。

表 3-9 open コマンドに対するステータス

番号	名称	S1S60K がステータスを返す状況	ホスト CPU がすべき処理
1	write	open コマンドを受け付けたので、オプションパラメータを送って下さい。	データポートにオプションパラメータ 16 バイトを書き込む。
3	ok	open コマンド+オプションパラメータの処理に成功しました。	なし。
4	working	通信端点はすでに open 済みです。	なし。
5	invalid	通信端点は open コマンドを受け付けていません。通信端点番号が不正です。	別の通信端点を用いる。
6	error	open コマンドのオプションパラメータにエラーがありました。	データポートから error ステータスのオプションパラメータ 16 バイトを読んで、エラーの詳細を調べる。open コマンドのオプションパラメータを修正して、再度 open を試みる。
7	busy	S1S60K 内部のリソースが不足しています。	ホスト CPU で未受信のデータがあるなら receive コマンドを発行する。しばらく待って再度 open を試みる。

error ステータスのオプションパラメータについては error ステータスの項を参照してください。

【備考】

ホスト CPU は他の通信端点より前に通信端点 SYSTEM に対して open コマンドを発行する必要があります。このとき、フラグのビット 7 をセット(DATALINK を使う)すると DATALINK 層を、リセット(DATALINK を使わない)すると TCP0～TCP3 と UDP0～UDP3 を利用できるようになります。

通信端点 DATALINK に open コマンドを発行したとき、フラグのビット 7 をセット(送信データに FCS を含む)すると、ホスト CPU は送信データに FCS を含めなければなりません。この場合、送信データの最大データ長は FCS4 バイトを含む 1518 バイトです。

フラグのビット 7 をリセット(送信データに FCS を含まない)すると、ホスト CPU は送信データに FCS を含める必要はありません。S1S60K が FCS を計算して付加します。この場合、ホスト CPU は送信データのデータ長を 1514 バイト以下にしてください。

通信端点 TCP0～TCP3 に対して open コマンドを発行した場合、S1S60K は TCP の接続が確立する前に ok ステータスを返します。TCP の接続の確立は、receive コマンドに対する read ステータスのオプションパラメータにより知ることができます。また、event ステータスにより TCP 接続の失敗が通知されることがあります。詳細については receive コマンド・event ステータスの項をそれぞれ参照してください。

通信端点 SNMP に対して open コマンドを発行していない場合、ホスト CPU がこの通信端点からステータスを受け取ることはできません。open コマンドを発行した場合、設定した Private MIB ノード以下のオブジェクト指定記述(OID)を受け取ると、S1S60K は OID を含むデータをホスト CPU に渡します。ホスト CPU が OID を解析し応答に必要なデータを S1S60K に渡すと、ホスト CPU は S1S60K に Private MIB を追加したことになります。

send コマンド

3.2. send コマンド

通信端点からデータを送信します。

【コマンド番号】

0x0001

【コマンドオプション】

sendコマンドにはオプションパラメータが必要です。オプションパラメータの構成を表 3-10に示します。

表 3-10 send コマンドオプションパラメータ+送信データ

BYTE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	n
SYSTEM					操作	オブジェクト	オフセット										
DATALINK				0													
TCP0～TCP3																	
UDP0～UDP3																	
SNMP				PDU													

コマンドオプション: 送信データ長 (共通 第0、1バイト)

16ビット数値型のデータです。このコマンドオプションパラメータにつづく送信データのバイト数を指定します。

send コマンド (続き)

コマンドオプション: フラグ (共通 第2バイト)

8ビットのビットマップ型のデータです。ビット単位に機能のセット/リセット、あるいはオプションパラメータ中のフィールドの有効/無効を設定します。

UDP0～3の時のフラグの各ビットの詳細な役割を表 3-11に、TCP0～3の時の役割を表 3-12に示します。SYSTEM、DATALINK、SNMPのフラグは全ビット予約です。予約になっているビットにはリセット(0)を設定してください。

表 3-11 send コマンドのフラグ (UDP)

BIT	7	6	5	4	3	2	1	0
リセット(0)	データ終了	相手の IP アドレス無効	相手のポート番号無効	予約	常に 0	自身の IP アドレス送信	予約	データ全長無効
セット(1)	データ継続	相手の IP アドレス有効	相手のポート番号有効			0.0.0.0 送信		データ全長有効

表 3-12 send コマンドのフラグ (TCP)

BIT	7	6	5	4	3	2	1	0
リセット(0)	常に 0			予約	制御フラグ無効	予約	常に 0	常に 0
セット(1)					制御フラグ有効			

コマンドオプション: 操作 (SYSTEM 第4バイト)

8ビット数値型のデータです。Read/Writeなどの操作を指定します。

表 3-13 操作一覧

値	種別
0	Read
1	Write (Read-modify-Write)
2	Erase(flash only)

Read 操作の完了は、receive コマンドの read ステータスオプションにより通知されます。

コマンドオプション: オブジェクト (SYSTEM 第5バイト)

8ビット数値型のデータです。操作対象を指定します。指定可能なオブジェクトは以下の通りです。

表 3-14 オブジェクト一覧

値	種別	データサイズ
0	EEPROM	16bit
1	I ² C	8bit
2	GPIO	16bit
3	Flash ROM	8bit
4	S1S60K(内蔵レジスタ)	16bit

send コマンド (続き)

コマンドオプション: オフセット (SYSTEM 第6、7バイト)

16ビット数値型のデータです。オブジェクトが複数の操作対象に分割されている場合に、操作対象を特定します。表 3-15にオブジェクトごとのオフセットの詳細を示します。

表 3-15 オフセット指定の詳細

オブジェクト		6	7
番号	種別		
0	EEPROM	R/W アドレス指定	
1	I ² C		0
2	GPIO		
3	Flash ROM	R/W アドレス指定	
4	S1S60K	R/W アドレス指定	

コマンドオプション: オブジェクトごとに異なる領域 (SYSTEM 第8~15バイト)

操作対象のオブジェクトに応じた指定を行います。

表 3-16 オブジェクトごとに異なる領域の詳細

オブジェクト		8	9	10	11	12	13	14	15
番号	種別								
0	EEPROM				0				
1	I ² C	スレーブデバイス指定		受信データ長	インデックス長			0	
2	GPIO		0			ビットマスク	ビットパターン		
3	Flash ROM	0		受信データ長			0		
4	S1S60K		0			ビットマスク	ビットパターン		

コマンドオプション: スレーブデバイス指定 (SYSTEM - I²C 第8、9バイト)

16ビットのビットマップ型のデータです。S1S60K からアクセスするスレーブデバイスのアドレスを指定します。7ビット、または10ビットのアドレス指定を行います。

表 3-17 スレーブデバイス指定形式

BIT	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
7bit	0										Slave アドレス指定						
10bit	1	0										Slave アドレス指定					

コマンドオプション: 受信データ長 (SYSTEM - I²C 第10、11バイト)

16ビット数値型のデータです。I²C から読み出したいデータ長を指定します。

読み出し可能なデータ長は8バイト以下です。8より大きな値が指定されるとエラーになります。なお、受信データ長とインデックス長の両方が0の場合、受信データ長は送信データ長-1と見なされます。

コマンドオプション: 受信データ長 (SYSTEM - FlashROM 第10、11バイト)

16ビット数値型のデータです。FlashROM から読み出したいデータ長を指定します。読み出し可能なデータ長は SYSTEM 通信端点の最大データ長以下です。

send コマンド (続き)

コマンドオプション: インデックス長(SYSTEM – I²C 第12バイト)

8 ビット数値型のデータです。I²C スレーブデバイスのインデックスのバイト数を指定します。

送信データの先頭からインデックス長で指定されているバイト数のデータをインデックスとして扱います。

送信データ長より大きな値が指定されるとエラーになります。なお、受信データ長とインデックス長の両方が 0 の場合、インデックス長は 1 と見なされます。

コマンドオプション: ビットマスク (SYSTEM – GPIO, S1S60K 第12, 13バイト)

16 ビットのビットマップ型のデータです。Write(Read-modify-Write)操作時のビットマスクを、操作対象となるビットを 1 で、操作対象でないビットを 0 にして指定します。

操作対象の内容 D と、ホスト CPU の指定したビットマスク M と、ホスト CPU の指定したビットパターン P があったとき、S1S60K は((D and (not M)) or (M and P))のビット演算結果を操作対象に書き込みます。指定したビットパターンをそのまま書き込む場合には、ビットマスクとして 0xffff を設定します。

GPIO の場合、BIT15 が GPIO15 に、BIT0 が GPIO0 に対応します。操作対象となった GPIO ポートは、以下の 3 グループ単位に、順位に従ってアクセスされます。

表 3-18 GPIO グループ (S1S60000)

GPIO グループ	GPIO ポート	アクセス順位
1	0,1,2,12,13,14,15	1 (前)
2	3,8,9,10,11	2
3	4,5,6,7	3 (後)

同じ GPIO グループに属するポートは同時にアクセスされます。各グループ間のアクセス間隔は不定です。

例えば GPIO14、GPIO4、GPIO1 に Write 操作する場合、GPIO は次の手順でアクセスされます。

- (1) GPIO1 と GPIO14 が同時に読み出されます。
- (2) GPIO4 が読み出されます。
- (3) GPIO1 と GPIO14 が同時に書き込まれます。
- (4) GPIO4 が書き込まれます。

コマンドオプション: ビットパターン (SYSTEM – GPIO, S1S60K 第14, 15バイト)

16 ビットのビットマップ型のデータです。Write(Read-modify-Write)操作時のビットパターンを指定します。

GPIO の場合、オフセットが 0 のときの BIT15 が GPIO15 に、BIT0 が GPIO0 に対応します。オフセットが 0 以外の場合は将来の拡張用に予約されています。

例えば GPIO14 を 0 に、GPIO4 を 1 に、GPIO1 を 1 に設定する場合、ビットマスクを 0x4012 (0100_0000_0001_0010) に、ビットパターンを 0x0012 (0000_0000_0001_0010) に指定します。

コマンドオプション: 制御フラグ (TCP 第10, 11バイト)

16 ビットのビットマップ型のデータです。ホスト CPU が制御フラグに 0x0000 を設定すると、S1S60K は通常の TCP セグメントとしてデータを送信します。ホスト CPU が制御フラグに 0x0008 に設定すると、PSH フラグを設定した TCP セグメントとしてデータを送信します。

send コマンド (続き)

コマンドオプション: 相手の IP アドレス (UDP/SNMP 第4~7バイト)

IP アドレス型のデータです。この送信データの先頭となる IP アドレスを設定します。

UDP0~3 通信端点でホスト CPU が相手の IP アドレスを設定しなかった(フラグのビット6リセット)場合、S1S60K は相手の IP アドレスとして open コマンドで設定された値を利用します。ホスト CPU が open コマンドでも相手の IP アドレスを設定していなかった場合、S1S60K は error ステータスを返します。

IP アドレスを直接指定するかわりに、ホスト CPU は内蔵レジスタ DADR の要素番号(24ビット数値型のデータ)を示して IP アドレスを間接指定することができます。IP アドレスを間接指定する場合、IP アドレスの先頭バイトに 0 を、残りの 3 バイトに DADR の要素番号を設定してください。S1S60K は DADR の対応する要素から読み出した値を、ホスト CPU の指定した IP アドレスと見なします。このとき DADR の要素番号が DADR の範囲を越えていると、S1S60K は IP アドレスについて error ステータスを返します。DADR については各 IC の製品仕様書、またはテクニカルマニュアルを参照してください。

ホスト CPU の指定した相手の IP アドレスの先頭バイト値が 0 または 127 または 240 以上である場合、S1S60K は error ステータスを返します。

コマンドオプション: 相手のポート番号 (UDP/SNMP 第8、9バイト)

16ビット数値型のデータです。この送信データの先頭となるポート番号を設定します。ホスト CPU の指定した相手のポート番号が 0 の場合、S1S60K は error ステータスを返します。

相手の IP アドレスの場合と同様に、ホスト CPU が send コマンドで相手のポート番号を設定しなかった(フラグのビット5リセット)場合、S1S60K は相手のポート番号として open コマンドで設定された値を利用します。ホスト CPU が open コマンドでも相手のポート番号を設定していなかった場合、S1S60K は error ステータスを返します。

コマンドオプション: データ全長 (UDP 第14、15バイト)

16ビット数値型のデータです。送信データ全体の大きさが UDP0~UDP3 の最大データ長(2.1.3.1 参照)より大きい場合に、送信データ全体の大きさを設定します。

例えば、UDP を用いて送信するデータが 1536 バイトである場合、データを 544 バイトと 544 バイトと 448 バイトの 3 つに分割して send コマンドを発行しなければなりません。このとき、ホスト CPU は次の例のように各 send コマンドのデータ全長を 1536 に設定します。

コマンドオプション	送信データ長	フラグ	相手の IP アドレス	相手のポート番号	データ全長
1 回目の send	544	0x81	0.0.0.0	0	1536
2 回目の send	544	0x81	0.0.0.0	0	1536
3 回目の send	448	0x01	0.0.0.0	0	1536

ここで、後に送信データが続く send コマンド(例における 1 回目の send と 2 回目の send)は、フラグのビット 7 をセット(データ継続)に、送信データ長を 544 バイトに設定してください。

ホスト CPU の指定したデータ全長が送信データ長より小さい場合、S1S60K は error ステータスを返します。また、データ終了(フラグのビット 7 リセット)後、新たなデータを送信するとき、データ継続(フラグのビット 7 セット)でデータ全長が無効だと、S1S60K は error ステータスを返します。つまり、以下の場合はエラーになりません。

- 例における 2 回目と 3 回目の send で、フラグのビット 1 がリセット(データ全長無効)
- 新たなデータを送信するとき、フラグのビット 1 がリセット(データ全長無効)

send コマンド (続き)

コマンドオプション: PDU タイプ (SNMP 第3バイト)

8 ビット数値型のデータです。SNMP メッセージのプロトコルデータ単位(PDU)のタイプを次の値で示します。ホスト CPU がこれら以外の値を send コマンドオプションに設定した場合、S1S60K は error ステータスを返します。

PDU	PDU タイプ
GetResponse	0xa2
Trap	0xa4

コマンドオプション: P1 (SNMP 第10バイト)

8 ビット数値型のデータです。PDU タイプが 2 のときは GetResponse PDU の Error Status フィールドの値に、PDU タイプが 4 のときは Trap PDU の Generic Trap Type フィールドの値になります。
具体的な値については RFC1157(A Simple Network Management Protocol)を参照してください。

コマンドオプション: P2 (SNMP 第11バイト)

8 ビット数値型のデータです。PDU タイプが 2 のときは GetResponse PDU の Error Index フィールドの値に、PDU タイプが 4 のときは Trap PDU の Specific Trap Type フィールドの値になります。
具体的な値については RFC1157(A Simple Network Management Protocol)を参照してください。

コマンドオプション: リクエスト ID (SNMP 第12~15バイト)

32 ビット数値型のデータです。この応答に対応する SNMP マネージャからの要求を示す値です。
receive-read ステータスオプションに設定されていたリクエスト ID をそのまま設定してください。PDU タイプが 2 のときのみ参考されます。

send コマンド (続き)

【ステータス】

ホスト CPU が発行した send コマンドに対応して、S1S60K から次の表に示すステータスが返ります。

表 3-19 send コマンドに対するステータス

番号	名称	S1S60K がステータスを返す状況	ホスト CPU がすべき処理
1	write	send コマンドを受け付けたので、オプションパラメータと送信データを送って下さい。	データポートにオプションパラメータ 16 バイトと送信データを書き込む。
3	ok	データの送信に成功しました。	なし。
4	working	通信端点は送信できない状態です。	open コマンドを発行してなければ、open コマンドを発行する。あるいは TCP の接続確立を待つ。
5	invalid	通信端点は send コマンドを受け付けていません。通信端点番号が不正です。	別の通信端点を用いる。
6	error	send コマンドのオプションパラメータにエラーがありました。	データポートから error ステータスのオプションパラメータ 16 バイトを読んで、エラーの詳細を調べる。send コマンドのオプションパラメータを修正して、再度 send を試みる。
7	busy	S1S60K 内部のリソースが不足しています。	ホスト CPU で未受信のデータがあるなら receive コマンドを発行する。しばらく待って再度 send を試みる。
8	cancel	TCP でデータを送信しましたが、ACK が返ってきません。または、SYSTEM でデバイスからの応答がありません。	繰り返し cancel が生じるようなら、送信相手との通信をあきらめる。必要ならばタイムアウトをより長く設定して再度 open する。

error ステータスの詳細については error ステータスの項を参照してください。

SYSTEM 端点を利用してオブジェクトの操作を行なった場合に返されるエラーについては、以下に詳細を示します。

send コマンド（続き）

表 3-20 SYSTEM 端点のオブジェクト操作に関するエラー

オブジェクト	エラーオフセット	状況
EEPROM	0 (送信データ長)	<ul style="list-style-type: none">操作が write 時、送信データ長が 2 以外の場合操作が read 時、送信データ長が 0 以外の場合
	4 (操作)	<ul style="list-style-type: none">操作が write でも read でもない場合
	6 (オフセット)	<ul style="list-style-type: none">オフセットが 40h 以上の場合
I ² C	0 (送信データ長)	<ul style="list-style-type: none">操作が write 時、送信データ長が 1 の場合
	4 (操作)	<ul style="list-style-type: none">操作が write でも read でもない場合
	6 (オフセット)	<ul style="list-style-type: none">オフセットが 0 でない場合
	10 (受信データ長)	<ul style="list-style-type: none">操作が write 時、受信データ長が 0 で無い場合操作が read 時、受信データ長が 9 以上の場合操作が read 時、インデックス長が 0 で無く、受信データ長が 0 の場合
	12 (インデックス長)	<ul style="list-style-type: none">インデックス長が送信データ長よりも大きい場合
	GPIO	<ul style="list-style-type: none">送信データ長が 0 でない場合
	4 (操作)	<ul style="list-style-type: none">操作が write でも read でもない場合
	6 (オフセット)	<ul style="list-style-type: none">オフセットが 0 でない場合
	FLASH	<ul style="list-style-type: none">操作が write 時、送信データ長とオフセットの合計が 400h を超える場合
	4 (操作)	<ul style="list-style-type: none">操作が write でも read でもない場合
	6 (オフセット)	<ul style="list-style-type: none">オフセットが 400h(1kByte)以上の場合
	10 (受信データ長)	<ul style="list-style-type: none">操作が read 時、受信データ長とオフセットの合計が 400h を超える場合
内蔵レジスタ	0 (送信データ長)	<ul style="list-style-type: none">長さが 0 でない場合
	4 (操作)	<ul style="list-style-type: none">操作が write でも read でもない場合
	6 (オフセット)	<ul style="list-style-type: none">オフセットが 40h 以上の場合操作が write 時、オフセットが 0 の場合

【備考】

ホスト CPU が UDP を用いて最大データ長より大きなデータを送信するとき、S1S60K は一連の send コマンドのそれぞれを IP フラグメントに変換します。このときホスト CPU は、一連の send コマンドの送信データ長の総和と、最初の send コマンドのデータ全長が一致するようにしてください。一致しなかった場合、あて先の IP アドレスで IP フラグメントの組み立てに失敗するため、送信データがアプリケーションまで到着しないことがあります。

UDP0～UDP3 では、送信データを S1S60K の外へ発信した時点でホスト CPU に ok ステータスが返ります。したがって、ok ステータスが返ってもデータがあて先に到着したかどうかの保証はありません。

TCP0～TCP3 では、送信データがあて先に到着したのを確認した時点でホスト CPU に ok ステータスが返ります。したがって、ok ステータスが返ったデータは確実にあて先に到着しています。送信データを S1S60K の外へ繰り返し発信したにもかかわらず、タイムアウト時間が経過してもあて先への到着を確認できない場合は、ホスト CPU に cancel ステータスが返ります。

SYSTEM 端点でデバイスを制御する場合、ホスト CPU が指定した操作を受け付けると S1S60K は ok ステータスを返します。その後に非同期操作が完了すると S1S60K から arrive ステータスが返りますので、receive コマンドで結果を取得してください。

receive コマンド

3.3. receive コマンド

通信端点に届いているデータをホスト CPU へ取り込みます。

【コマンド番号】 0x0002

【コマンドオプション】なし

【ステータス】

ホスト CPU が発行した receive コマンドに対応して、S1S60K から次の表に示すステータスが返ります。

表 3-21 receive コマンドに対するステータス

番号	名称	S1S60K がステータスを返す状況	ホスト CPU がすべき処理
2	read	receive コマンドを受け付けました。オプションパラメータと受信データを読んでください。	データポートからオプションパラメータ 16 バイトと受信データを読み出す。
3	ok	receive コマンドを受け付けましたが、受信データはありません。	なし。
4	working	通信端点は受信できない状態です。	open コマンドを発行してなければ、open コマンドを発行する。あるいは TCP の接続確立を待つ。
5	invalid	通信端点は receive コマンドを受け付けていません。通信端点番号が不正です。	別の通信端点を用いる。
7	busy	S1S60K 内部のリソースが不足しています。受信データはありません。	データポートからの読み出し途中なら、読み出しを完了させる。

`read`ステータスはオプションパラメータを備えています。`receive`コマンドに対応するオプションパラメータの構成を表 3-22に示します。

表 3-22 receive-read ステータスオプションパラメータ+受信データ

receive コマンド (続き)

read ステータスオプション: 受信データ長 (共通 第0、1バイト)

16ビット数値型のデータです。このステータスオプションパラメータにつづく受信データのバイト数が設定されています。

read ステータスオプション: フラグ (共通 第2バイト)

8ビットのビットマップ型のデータです。ビット単位に機能のセット/リセット、あるいはオプションパラメータ中のフィールドの有効/無効が設定されています。

UDP0～3とTCP0～3のフラグの各ビットの詳細な役割を表 3-23に示します。SYSTEMとDATALINKとSNMPのときのフラグは全ビット未定義で0が返ります。

表 3-23 receive-read ステータスのフラグ (TCP/UDP)

BIT	7	6	5	4	3	2	1	0
リセット(0)	データ終了	相手のIPアドレス無効	相手のポート番号無効	unicast	制御フラグ無効	予約	データオフセット無効	データ全長無効
セット(1)	データ継続	相手のIPアドレス有効	相手のポート番号有効	unicast以外	制御フラグ有効		データオフセット有効	データ全長有効

(注) TCP0～TCP3ではビット0とビット4は常にリセット(0)です。また、UDP0～UDP3ではビット3は常にリセット(0)です。

read ステータスオプション: 操作 (SYSTEM 第4バイト)

read ステータスオプション: オブジェクト (SYSTEM 第5バイト)

read ステータスオプション: オフセット (SYSTEM 第6、7バイト)

sendコマンド実行時にホストCPUの指定した値が設定されています。詳しくは sendコマンドオプションを参照してください。

read ステータスオプション: オブジェクトごとに異なる領域 (SYSTEM 第8～15バイト)

操作対象のオブジェクトに応じて設定されています。

表 3-24 オブジェクトごとに異なる領域の詳細

オブジェクト		8	9	10	11	12	13	14	15
番号	種別								
0	EEPROM				0				
1	I ² C	スレーブデバイス指定				0			
2	GPIO		0		ビットマスク		ビットパターン		
3	Flash ROM	0	受信データ長			0			
4	S1S60K	0		ビットマスク		ビットパターン			

read ステータスオプション: スレーブデバイス指定 (SYSTEM - I²C 第8、9バイト)

read ステータスオプション: 受信データ長 (SYSTEM - FlashROM 第10、11バイト)

read ステータスオプション: ビットマスク (SYSTEM - GPIO, S1S60K 第12、13バイト)

sendコマンド実行時にホストCPUの指定した値が設定されています。詳しくは sendコマンドオプションを参照してください。

receive コマンド (続き)

read ステータスオプション: ビットパターン (SYSTEM – GPIO、S1S60K 第14、15バイト)

16ビット数値型のデータです。Read 操作だった場合、読み出し結果が設定されています。

read ステータスオプション: 相手の IP アドレス (TCP/UDP/SNMP 第4~7バイト)

IP アドレス型のデータです。この受信データの送信元の IP アドレスが設定されています。

TCP 用の通信端点の場合、受信データの送信元は接続相手なので、接続中は常に同じ IP アドレスが設定されています。

read ステータスオプション: 相手のポート番号 (TCP/UDP/SNMP 第8、9バイト)

16ビット数値型のデータです。この受信データの送信元のポート番号が設定されています。

TCP 用の通信端点の場合、受信データの送信元は接続相手なので、接続中は常に同じポート番号が設定されています。

read ステータスオプション: 制御フラグ (TCP 第10、11バイト)

16ビットのビットマップ型のデータです。この受信データに設定されていた TCP の制御フラグがそのまま現れています。

表 3-25 receive-read ステータスの制御フラグ詳細

BIT	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
リセット (0)											URG なし	ACK なし	PSH なし	RST なし	SYN なし	FIN なし
セット(1)							予約				URG あり	ACK あり	PSH あり	RST あり	SYN あり	FIN あり

制御フラグ SYN があるならば、通信端点で TCP の接続が成立したことを示しています。このとき受信データ長は多くの場合 0 で、受信データが存在しません。もしも受信データ長が 0 より大きければ、接続成立と同時に受信データが存在します。

制御フラグ FIN フラグがあるならば、通信端点が接続相手の IP アドレスから切断を要求されていることを示しています。ホスト CPU は close コマンドを発行してください。

制御フラグがまったくなくてもエラーではありません。また、制御フラグ RST が設定されたデータをホスト CPU が受信することはありません。

read ステータスオプション: データオフセット (TCP/UDP 第12、13バイト)

16ビット数値型のデータです。データ全長に対する、この受信データの先頭バイトのオフセットを示します。例えば、データ全体の大きさが 1024 バイトのデータを 544 バイトと 480 バイトの 2 回で受信する場合、最初の受信データのデータオフセットは 0 に、2 回目の受信データのデータオフセットは 544 になります。

UDP の場合、ひとつの UDP データグラムの受信状況を示しますが、TCP では特に意味はありません。

read ステータスオプション: データ全長 (TCP/UDP 第14、15バイト)

16ビット数値型のデータです。データ全体の大きさが受信データ長より大きい場合の、データ全体の大きさを示しています。

UDP の場合、ひとつの UDP データグラムの受信状況を示しますが、TCP では特に意味はありません。

receive コマンド (続き)

read ステータスオプション: PDU タイプ (SNMP 第3バイト)

8 ビット数値型のデータです。SNMP メッセージのプロトコルデータ単位(PDU)のタイプを次の値で示します。

PDU	PDU タイプ
GetRequest	0xa0
GetNextRequest	0xa1
SetRequest	0xa3

各 PDU タイプの意味については RFC1157(A Simple Network Management Protocol)を参照してください。

read ステータスオプション: リクエスト ID (SNMP 第12~15バイト)

32 ビット数値型のデータです。send コマンドで SNMP マネージャに応答するとき、send コマンドオプションにこのリクエスト ID を設定します。

【備考】

UDP 用通信端点であっても、open コマンドの発行時に相手の IP アドレスと相手のポート番号をそれぞれ有効にして active open している場合、指定された IP アドレスとポート番号以外からのデータを受信しません。

ひとつの receive-read ステータスオプションに制御フラグ SYN と FIN の両方が含まれる場合があります。このとき TCP 通信端点は接続相手の IP アドレスから切断を要求されています。ホスト CPU は close コマンドを発行してください。

RST フラグがあるデータを TCP 通信端点が受信した場合、そのデータは破棄され event ステータスになります。また通信端点の状態は、ホスト CPU が close コマンドを発行した後と同等になります。よってこの場合、ホスト CPU が close コマンドを発行していないとも、ホスト CPU が発行した receive コマンドに対して S1S60K は working ステータスを返します。

close コマンド

3.4. close コマンド

通信端点の利用を終えます。

【コマンド番号】 **0x0004**

【コマンドオプション】 なし

【ステータス】

ホスト CPU が発行した close コマンドに対応して、S1S60K から次の表に示すステータスが返ります。

表 3-26 close コマンドに対するステータス

番号	名称	S1S60K がステータスを返す状況	ホスト CPU がすべき処理
3	ok	close 処理が完了しました。	なし。
4	working	コマンドを受け付けませんでした。データの送信途中です。	データの送信が完了するのをしばらく待つ。
5	invalid	通信端点は close コマンドを受け付けていません。通信端点番号が不正です。	別の通信端点を用いる。
7	busy	S1S60K 内部のリソースが不足しています。	ホスト CPU で未受信のデータがあるなら receive コマンドを実行する。しばらく待つて再度 close を試みる。

【備考】

S1S60K は close コマンドを受け付けるとすぐに ok ステータスを返します。

TCP 用通信端点の場合、S1S60K は ok ステータスを返した後に制御フラグ FIN を接続相手の IP アドレスへ送信し、接続の切断にかかります。close コマンド発行後も通信端点がこのような処理をおこなっているため、ホスト CPU が close コマンドに対して ok ステータスを受信しても、その直後に同じ通信端点に open コマンドを発行すると working ステータスを受け取ることがあります。

UDP 用通信端点の場合、close コマンドに対して ok ステータスを受信すると、その直後から同じ通信端点への open コマンドに対して ok ステータスを受け取ることができます。

SNMP 通信端点で close コマンドを発行すると、SNMP のコミュニティ名は”public”に戻ります。

abort コマンド

3.5. abort コマンド

緊急に通信端点の利用を終えます。

【コマンド番号】 0x005

【コマンドオプション】 なし

【ステータス】

ホスト CPU が発行した abort コマンドに対応して、S1S60K から次の表に示すステータスが返ります。

表 3-27 abort コマンドに対するステータス

番号	名称	S1S60K がステータスを返す状況	ホスト CPU がすべき処理
3	ok	abort 処理が完了しました。	なし。
5	invalid	通信端点は abort コマンドを受け付けていません。通信端点番号が不正です。	別の通信端点を用いる。
7	busy	S1S60K 内部のリソースが不足しています。	ホスト CPU で未受信のデータがあるなら receive コマンドを実行する。しばらく待つて再度 abort を試みる。

【備考】

S1S60K は abort コマンドを受け付けると、すぐに ok ステータスを返します。S1S60K の通信端点が保持していた送信データはすべて破棄されます。

TCP 用通信端点の場合、S1S60K は abort コマンドに対応して、接続相手の IP アドレスへ制御フラグ RST を送信しようとします。

SNMP 通信端点で abort コマンドを発行すると、SNMP のコミュニティ名は”public”に戻ります。

stop コマンド

3.6. stop コマンド

通信端点でオプションパラメータや送受信データ転送中のコマンドまたはステータスの処理を中止します。

【コマンド番号】 **0x0006**

【コマンドオプション】 なし

【ステータス】

ホスト CPU が発行した stop コマンドに対応して、S1S60K から次の表に示すステータスが返ります。

表 3-28 stop コマンドに対するステータス

番号	名称	S1S60K がステータスを返す状況	ホスト CPU がすべき処理
3	ok	stop 処理が完了しました。	なし。
5	invalid	通信端点は stop コマンドを受け付けていません。通信端点番号が不正です。	別の通信端点を用いる。
7	busy	S1S60K 内部のリソースが不足しています。stop 処理は完了しました。	ホスト CPU で未受信のデータがあるなら receive コマンドを実行する。

【備考】

stop コマンドで中止されたコマンドはホスト CPU が発行しなかったことに、中止されたステータスはホスト CPU が正常に受信終了したことになります。

S1S60K とホスト CPU の間で現在送受信中のコマンドオプション、受信データ、ステータスオプション、送信データであれば、指定された通信端点にかかわらず処理は中止されます。

status コマンド

3.7. status コマンド

通信端点から、状態により変化する情報を取得します。

【コマンド番号】 0x0007

【コマンドオプション】 なし

【ステータス】

ホスト CPU が発行した status コマンドに対応して、S1S60K から次の表のようなステータスが返ります。

表 3-29 status コマンドに対するステータス

番号	名称	S1S60K がステータスを返す状況	ホスト CPU がすべき処理
2	read	status コマンドを受け付けました。オプションパラメータを読んでください。	オプションパラメータを、データポートから 16 バイト読み出す。
5	invalid	通信端点は status コマンドを受け付けていません。通信端点番号が不正です。	別の通信端点を用いる。
7	busy	S1S60K 内部のリソースが不足しています。	ホスト CPU で未受信のデータがあるなら receive コマンドを実行する。しばらく待つてから再度 status コマンドを実行する。

readステータスはオプションパラメータを備えています。statusコマンドに対応するオプションパラメータの構成を表 3-30に示します。

表 3-30 status-read ステータスオプションパラメータ

BYTE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
SYSTEM	自身の IP アドレス				サブネットマスク				デフォルトゲートウェイ												
DATALINK	0																				
TCP0～TCP3	相手の IP アドレス				相手のポート番号		自身のポート番号		タイムアウト				端 点 の 状 態	0	enterprise コード						
UDP0～UDP3	コミュニケーション																				
SNMP																					

status コマンド (続き)

read ステータスオプション: フラグ (共通 第2バイト)

8ビットのビットマップ型のデータです。ビット単位に機能のセット/リセット、あるいはオプションパラメータ中のフィールドの有効/無効が設定されています。

フラグの各ビットの詳細な役割を表3-31、表3-32、表3-33に示します。ここで機能が予約されているビットには0(リセット)が返ります。

表 3-31 status-read ステータスのフラグ (SYSTEM)

BIT	7	6	5	4	3	2	1	0
リセット (0)	DATALINKを使わない	自身のIPアドレス無効	サブネットマスク無効	デフォルトゲートウェイ無効	予約	ケーブル接続済み	ケーブル未接続	ケーブル未接続
セット(I)	DATALINKを使う	自身のIPアドレス有効	サブネットマスク有効	デフォルトゲートウェイ有効				

(注)ビット6, 5, 4は、ビット7がリセット(DATALINKを使わない)のときのみ有効です。

表 3-32 status-read ステータスのフラグ (DATALINK)

BIT	7	6	5	4	3	2	1	0
リセット (0)	S1S60KがFCSを付ける	ブロードキャストのフレームを受信する	マルチキャストのフレームを受信する	予約	予約	予約	予約	予約
セット(I)	S1S60KはFCSを付けない	どこ宛てのフレームでも受信する	マルチキャストのフレームを受信しない					

(注)ビット5は、ビット6がリセット(ブロードキャストのフレームを受信する)のときのみ有効です。

表 3-33 read ステータスのフラグ (TCP/UDP)

BIT	7	6	5	4	3	2	1	0
リセット (0)	passive open	相手のIPアドレス無効	相手のポート番号無効	自身のポート番号無効	予約	タイムアウト無効	予約	予約
セット(I)	active open	相手のIPアドレス有効	相手のポート番号有効	自身のポート番号有効		タイムアウト有効		

表 3-34 read ステータスのフラグ (SNMP)

BIT	7	6	5	4	3	2	1	0
リセット (0)	予約	予約	set時コミュニティ名無効	get時コミュニティ名無効	タイムアウト無効	Private MIBなし	enterpriseコード無効	enterpriseコード無効
セット(I)			set時コミュニティ名有効	get時コミュニティ名有効	タイムアウト有効	Private MIBあり	enterpriseコード有効	enterpriseコード有効

read ステータスオプション: 自身のIPアドレス (SYSTEM 第4~7バイト)

IPアドレス型のデータです。S1S60Kを含む機器自身のIPアドレスが設定されています。自身のIPアドレスが無効な場合、IPアドレスが設定されていないことを示しています。

status コマンド(続き)

read ステータスオプション: サブネットマスク (SYSTEM 第8~11バイト)

IP アドレス型のデータです。S1S60K を含む機器自身のサブネットマスクが設定されています。詳しくは open コマンドの項を参照してください。

read ステータスオプション: デフォルトゲートウェイアドレス (SYSTEM 第12~15バイト)

IP アドレス型のデータです。S1S60K を含む機器自身のデフォルトゲートウェイが設定されています。詳しくは open コマンドの項を参照してください。

read ステータスオプション: 相手の IP アドレス (TCP/UDP 第4~7バイト)

IP アドレス型のデータです。この通信端点の通信相手の IP アドレスが設定されています。詳しくは open コマンドの項を参照してください。

read ステータスオプション: 相手のポート番号 (TCP/UDP 第8、9バイト)

16 ビット数値型のデータです。この通信端点の通信相手となるポートの番号が設定されています。詳しくは open コマンドの項を参照してください。

read ステータスオプション: 自身のポート番号 (TCP/UDP 第10、11バイト)

16 ビット数値型のデータです。この通信端点自身のポート番号が設定されています。詳しくは open コマンドの項を参照してください。

read ステータスオプション: タイムアウト (TCP/UDP/SNMP 第12、13バイト)

16 ビット数値型のデータです。この通信端点で様々な処理がタイムアウトするまでの秒数が設定されています。詳しくは open コマンドの項を参照してください。

read ステータスオプション: コミュニティ名 (SNMP 第4~11バイト)

8 バイトデータ列型のデータです。ネットワークから S1S60K の内蔵する SNMP 機能へのアクセスを制限するための名前が設定されています。詳しくは open コマンドの項を参照してください。

read ステータスオプション: enterprise コード (SNMP 第14、15バイト)

16 ビット数値型のデータです。MIB の iso.org.dod.internet.private.enterprise (1.3.6.1.4.1) より下のツリーを示すノード番号が設定されています。詳しくは open コマンドの項を参照してください。

status コマンド(続き)

read ステータスオプション: 端点の状態 (TCP/UDP 第14バイト)

8 ビット数値型のデータです。以下のような通信端点の状態を示す値が設定されています。

表 3-35 端点の状態一覧

値	TCP 端点	UDP 端点
1	closed	closed
2	listen	listen
3	syn-sent	---
4	syn-received	---
5	established	established
6	fin-wait-1	---
7	fin-wait-2	---
8	close-wait	---
9	closing	---
10	last-ack	---
11	time-wait	---

UDP 用通信端点の場合、closed/listen/established のいずれかの状態を取ります。closed は open していないこと、listen は open していること、established は open していて送信または受信でデータが継続していることを示します。

TCP 用通信端点の場合、通信端点はすべての状態を取ります。各状態の意味については RFC793(Transmission Control Protocol)を参照してください。

init コマンド

3.8. init コマンド

S1S60K を初期化します。

【コマンド番号】 **0x0008**

【コマンドオプション】 **なし**

【ステータス】

このコマンドは SYSTEM 端点に対してのみ発行することができます。通信端点が init コマンドを受け付けていない場合、ホスト CPU が発行した init コマンドに対応して、S1S60K は invalid ステータスを返します。

【備考】

ホストCPUからinitコマンドの発行に成功すると、S1S60Kは再起動し、自分自身を初期化しなおします。再起動した結果、S1S60Kはbootステータスを返しますが、bootステータスのシーケンス番号は常に0であり、ホストCPUの発行したinitコマンドと対応することはありません。

info コマンド

3.9. info コマンド

通信端点の状態によって変化することのない情報を取得する。

【コマンド番号】 0x0009

【コマンドオプション】 なし

【ステータス】

ホスト CPU が発行した info コマンドに対応して、S1S60K から次の表のようなステータスが返ります。

表 3-36 info コマンドに対するステータス

番号	名称	S1S60K がステータスを返す状況	ホスト CPU がすべき処理
2	read	info コマンドを受け付けました。オプションパラメータを読んでください。	データポートからオプションパラメータ 16 バイトを読み出す。
5	invalid	通信端点は info コマンドを受け付けていません。通信端点番号が不正です。	別の通信端点を用いる。
7	busy	S1S60K 内部のリソースが不足しています。	ホスト CPU で未受信のデータがあるなら、receive コマンドを発行する。しばらく待って再度 info を試みる。

readステータスはオプションパラメータを備えています。statusコマンドに対応するオプションパラメータの構成を表 3-37に示します。

表 3-37 info-read ステータスオプションパラメータ

BYTE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SYSTEM	型番+バージョン															
DATALINK	MAC アドレス														0	
TCP0～TCP3	通信端点の用途															
UDP0～UDP3	0														0	
SNMP	最大データ長															

read ステータスオプション: フラグ (共通 第2バイト)

8 ビットのビットマップ型のデータです。全ビットともに機能は予約でリセット(0)が設定されています。

info コマンド (続き)

read ステータスオプション: 通信端点の用途 (共通 第4、5バイト)

16ビット数値型のデータです。通信端点の用途ごとに、以下のような番号が入っています。

表 3-38 read ステータスオプションの通信端点種別詳細

番号	用途	端点番号	端点名称
0	システム用	0	SYSTEM
1	データリンク層 (イーサネット)用	1	DATALINK
2	UDP 層用	6~9	UDP0~UDP3
3	TCP 層用	2~5	TCP0~TCP3
4	SNMP 用	10	SNMP

read ステータスオプション: 型番+バージョン (SYSTEM 第6~13バイト)

8バイトデータ列型のデータです。内部構成の異なるS1S60Kごとに、異なるバイト列を返します。

S1S60000における「型番+バージョン」フィールドは、次の構造をしています。

BYTE	6	7	8	9	10	11	12	13
型番+バージョンフィールド	チップ型番	バージョン番号	リビジョン番号 A	リビジョン番号 B				

チップ型番 (第6~9バイト)

チップの型番の末尾4文字がASCIIコードで格納されています。S1S60000では”0000”(文字コードで0x30, 0x30, 0x30, 0x30)です。

バージョン番号 (第10~11バイト)

ファームウェアのバージョン番号です。第10バイトを上位バイト、第11バイトを下位バイトとする16ビット符号なし整数です。0x00, 0x01であればバージョンは1です。値が小さいほど古く、大きいほど新しいことを示します。

バージョン番号は、機能の拡張や修正が大規模にあったときや、互換性のない仕様の導入の際に変更されます。

リビジョン番号 A (第12バイト)

8ビット符号なし整数です。値が0の場合は標準のファームウェアであることを、0以外であれば標準のファームウェアから分岐していることを示します。値の大小に意味はありません。値が異なる場合、それ別の分岐に属するため、機能に互換性がないことがあります。

リビジョン番号 B (第13バイト)

8ビット符号なし整数です。バージョン番号とリビジョン番号Aの組み合わせに対して、ファームウェアが変更されるたびに異なる番号が割り当てられます。値が小さいほど古く、大きいほど新しいことを示します。標準のファームウェア(リビジョン番号Aが0x00)の場合、必ず偶数です。

(例) 例えば「型番+バージョン」フィールドの値が、先頭バイトから順に、

0x30, 0x30, 0x30, 0x30, 0x00, 0x01, 0x00, 0x20

であった場合、S1S60000のファームウェアバージョン1、標準ファームウェア、リビジョン20を示しています。

info コマンド (続き)

read ステータスオプション: MAC アドレス (DATALINK 第6~11バイト)

6 バイトデータ列型のデータです。イーサネットの MAC アドレスを示します。

read ステータスオプション: 最大データ長 (共通 第14、15バイト)

16 ビット数値型のデータです。この通信端点を用いて一回のsendまたはreceiveコマンドで送受信できる最大データ長をバイト数で示します。詳しくは 2.1.3を参照してください。

【備考】

info コマンドに対応する read ステータスのオプションは、動作状態によらず常に同じ値を返します。

error ステータス

3.10. error ステータス

ホスト CPU が発行したコマンドにエラーがあったことを示します。

【ステータス番号】 0x0006

【ステータスオプション】

errorステータスはオプションパラメータを備えています。オプションパラメータの構成を 表 3-39に示します。

表 3-39 error ステータスオプション共通形式

BYTE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	0	エラー種別	コマンド													エラー種別ごとに異なる領域

ステータスオプション: エラー種別 (共通 第2、3バイト)

16 ビット数値型のデータです。オプションパラメータエラーのみ定義されています。エラー種別と詳細な構成を 表 3-40に示します。

表 3-40 エラー種別ごとに異なる領域の形式

エラー種別		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
番号	名称										
0	オプションパラメータエラー	オフセット									0

ステータスオプション: コマンド (共通 第4、5バイト)

16 ビット数値型のデータです。エラーを起こしたコマンドをそのまま返します。

ステータスオプション: オフセット (オプションパラメータエラー 第6、7バイト)

16 ビット数値型のデータです。エラーの原因になったパラメータへのオフセットを示します。例えば、open コマンドの相手の IP アドレスでエラーが生じた場合、相手の IP アドレスのオフセットである 4 が設定されています。

event ステータス

3.11.event ステータス

S1S60K からホスト CPU へ通知があることを示します。

【ステータス番号】 0x000a

【ステータスオプション】

eventステータスはオプションパラメータを備えています。オプションパラメータの構成を 表 3-41、表 3-42 に示します。

表 3-41 event ステータスオプション共通形式

BYTE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	0	フラグ	0	イベ ント 種別	イベ ント 詳細											イベント種別ごとに異なる領域

表 3-42 イベント種別ごとに異なる領域の形式

イベント種別		イベント詳細																			
番号	名称	番号	名称	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15								
0	ケーブル	0	ケーブル接続断	0																	
		1	ケーブル接続回復																		
1	IP アドレス	2	IP アドレス重複	0																	
		3	IP アドレス無効																		
		4	IP アドレス有効																		
		2	active open失敗	端点番号	0	相手の IP アドレス			自身のポート番号		相手のポート番号										
2	TCP	4	制御フラグ RST 受信			相手の IP アドレス			自身のポート番号		相手のポート番号										
		0	Destination Unreachable	IP プロトコル番号	0	相手の IP アドレス			自身のポート番号							相手のポート番号					
		1	Time Exceeded			相手の IP アドレス			自身のポート番号							相手のポート番号					
		2	Parameter Problem			相手の IP アドレス			自身のポート番号							相手のポート番号					
		3	Source Quench			相手の IP アドレス			自身のポート番号							相手のポート番号					

ステータスオプション: フラグ (共通 第2バイト)

8 ビットのビットマップ型のデータです。全ビットともに機能は予約でリセット(0)が設定されています。

event ステータス (続き)

ステータスオプション: イベント種別 (第4バイト)

ステータスオプション: イベント詳細 (第5バイト)

それぞれ 8 ビット数値型のデータです。S1S60K が event ステータスに設定するイベント種別とイベント詳細の意味と、それに対してホスト CPU がとるべき行動を表 3-43 に示します。

表 3-43 イベントの意味とホスト CPU がとるべき行動

イベント種別名	イベント詳細名	S1S60K がイベントを返す状況	ホスト CPU のとるべき行動
ケーブル	ケーブル接続断	イーサネットケーブルが抜けました。	データの送受信を止める。
	ケーブル接続回復	イーサネットケーブルがつながりました。	データの送受信を再開する。
IP アドレス	IP アドレス重複	設定された IP アドレスは誰かがすでに使っています。	init コマンドを発行し、改めて S1S60K に別の IP アドレスを設定する。
	IP アドレス無効	IP アドレスのリース期間が切れて、無効になりました。	IP アドレスが有効になるのを待つ。または、init コマンドを発行し、改めて S1S60K に別の IP アドレスを設定する。
	IP アドレス有効	新たな IP アドレスがリースされました。	データの送受信を再開する。
TCP	active open 失敗	TCP の接続に失敗しました。通信端点は closed 状態に遷移しました。	タイムアウトを変更して再度 open を試みる。または、接続を諦める。
	制御フラグ RST 受信	通信相手先から RST を受信しました。通信端点は closed 状態に遷移しました。	データの送受信を終える。
ICMP	Destination Unreachable	通信相手先が見つかりません。	通信相手先との接続を諦める。
	Time Exceeded	ネットワーク上でデータがタイムアウトしました。	タイムアウトを変更して再度 open する。
	Parameter Problem	S1S60K がデータの変換に失敗したか、ネットワーク上でデータが化けました。	データを再送する。同じイベントが繰り返し生じるなら、init コマンドを発行して S1S60K をリセットする。それでも同じイベントが繰り返し生じるなら接続を諦める。
	Source Quench	データの送信が頻繁で、通信相手先の受信能力を上回っています。	データの送信間隔を広げる。

ステータスオプション: 端点番号 (TCP 第6バイト)

8 ビット数値型のデータです。2.1.1.2 の通信端点番号そのものです。

event ステータス (続き)

ステータスオプション: IP プロトコル番号 (ICMP 第6バイト)

8 ビット数値型のデータです。S1S60K はイベント種別が ICMP の event ステータスを通信端点 0 へ返します。ホスト CPU が、イベントの原因となった通信端点を探すならば、IP プロトコル番号参考にしてください。

IP プロトコル番号は、RFC1700 で定義されたもののうち、以下の値をとります。

表 3-44 IP プロトコル番号

IP プロトコル番号	プロトコル名	端点番号
6	TCP	2~5 (TCP0~TCP3)
17	UDP	6~9 (UDP0~UDP3)

ステータスオプション: 相手の IP アドレス (TCP/ICMP 第8~11バイト)

IP アドレス型のデータです。通信相手である IP アドレスが設定されています。詳しくは open コマンドの項を参照してください。

ステータスオプション: 自身のポート番号 (TCP/ICMP 第12、13バイト)

16 ビット数値型のデータです。いずれかの通信端点に設定されていたポート番号です。詳しくは open コマンドの項を参照してください。

ステータスオプション: 相手のポート番号 (TCP/ICMP 第14、15バイト)

16 ビット数値型のデータです。通信相手であるポート番号が設定されています。詳しくは open コマンドの項を参照してください。

【備考】

S1S60K はイーサネットケーブルがつながっているつもりの状態で起動するため、起動したときすでにイーサネットケーブルが抜けていると、すぐにケーブル接続断イベントが生じます。

boot ステータス

3.12.boot ステータス

S1S60K が起動したことをホスト CPU に知らせます。

【ステータス番号】 0x000b

【ステータスオプション】 なし

【備考】

boot ステータスのシーケンス番号と通信端点番号は常に 0 です。

arrive ステータス

3.13. arrive ステータス

S1S60K がデータを受信したことをホスト CPU に知らせます。

【ステータス番号】 0x000d

【ステータスオプション】 なし

【備考】

ホスト CPU が受け取るべきデータを受信するたびに、S1S60K はホスト CPU に arrive ステータスを返します。

arrive ステータスを受け取るたびに、指定された通信端点でホスト CPU が receive コマンドを発行すれば、ホスト CPU はすべての受信データを S1S60K から受け取れます。

sleep ステータス

3.14. sleep ステータス

S1S60K が sleep モードに入ったことを示します。

【ステータス番号】 0x000e

【ステータスオプション】 なし

【備考】

sleep モードに入ると、S1S60K はホスト CPU やネットワークからの入力に反応しません。S1S60K を sleep モードから通常動作状態に戻すには GPIO0 を使います。詳しくは各 IC の製品仕様書、またはテクニカルマニュアルを参照してください。

wake ステータス

3.15. wake ステータス

S1S60K が sleep モードから通常動作状態に遷移したことを示します。

【ステータス番号】 0x000f

【ステータスオプション】 なし

【備考】

S1S60K が起動直後に wake ステータスを返すことはありません。起動直後(boot ステータス発行直後)の S1S60K は、すでに通常動作状態です。詳しくは各 IC の製品仕様書、またはテクニカルマニュアルを参照してください。

改訂履歴表

付-1

Rev. No.	日付	ページ	種別	改訂内容（旧内容を含む） および改訂理由
Rev.1.0	2001/11/16	全ページ	新規	新規制定
Rev.1.1	2002/1/17		変更	SNMP 通信端点のオプションパラメータを変更 割り込み仕様変更と WAIT 仕様削除。フラグポートの仕様を拡張
Rev.1.2	2002/2/20		誤記 修正 追加	ESC/Net を削除。open コマンドのタイムアウトオプションの誤記(SNMP)を削除 IP アドレス間接指定方法を修正。SYSTEM 通信端点のデバイス制御方法を修正 サブネットマスク間接指定方法を追記。送受信データの詳細を追記。 初期設定による状態の違いを追記。SOPAR の読み出し方法を追記
Rev.1.3	2002/8/29		誤記 修正 変更 追加	コマンドポートとデータポートへ書き込むコマンドの手順で、データ受付可能状態の確認に bit4=1 がなかった誤記を修正。 SYSTEM 通信端点の送受信データについて Flash ROM(read)の場合の誤記を修正。 SNMP 通信端点の send コマンドオプションおよび receive-read ステータスオプションで PDU タイプの値の誤記を修正。 UDP 通信端点の send コマンドオプションのフラグで自局 0:0:0:0 指定ビットの誤記を修正。 SYSTEM 通信端点の send コマンドオプションで Flash ROM の受信データ長の誤記を修正。 EXTINT=1 の時のフラグポートの bit0,1 の仕様を変更。 system 通信端点の open コマンドを発行する前にデバイス制御(send コマンド・receive コマンド・arrive ステータスの送受信)できるように仕様を変更。 open コマンドのフラグ(SNMP)でビット 5 の仕様(「内蔵レジスタ COMN 無効」と「内蔵レジスタ COMN 有効」)を追加。 receive-read ステータスのフラグ(TCP/UDP)でビット 4 の仕様(「unicast」と「unicast 以外」)を追加。
Rev.1.4	2003/2/12		追加 誤記 修正	SYSTEM 通信端点の I2C(read)操作のオプションにインデックス長と受信データ長を追加。 SYSTEM 通信端点の send コマンドについて error ステータスオプションのオフセットを説明する表を追加。 SYSTEM 通信端点の receive-read ステータスオプションに Flash ROM の受信データ長がなかった誤記を修正。
Rev.1.5	2011/2/14		変更 追加	TCP 通信端点の open コマンドオプションで、相手の IP アドレスに対して error ステータスを返す条件のうち、相手の IP アドレスをアドレスクラスに基づき検査する仕様を削除し、相手の IP アドレスと自身の IP アドレスのネットワーク部が一致する場合に検査する仕様を追加。 更新した仕様は、S1S60000 ファームウェアの Version 1, Revision 26 以降がサポートする。

セイコーエプソン株式会社
マイクロデバイス事業本部 デバイス営業部

東京 〒191-8501 東京都日野市日野 421-8

TEL (042) 587-5313 (直通) FAX (042) 587-5116

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

ドキュメントコード : 404754104
2001 年 11 月 作成
2011 年 2 月 改訂⑩