

ZEAL コマンドリファレンス

Rev.7

エイディシーテクノロジー株式会社

無線事業部

改版履歴

リビジョン	日付	主な内容
Rev.7	2008/8/7	<ul style="list-style-type: none"> ・ ZEAL-S01 に対応 ・ 文書名を「BT コマンドリファレンス」に改称した ・ 従来、「動作モード」と表現していた用語を「状態」で統一し、「起動モード」との区別を明確にした <用語解説> ・ 巻末の付録とした ・ 誤った図の削除 <QH コマンド> ・ 仕様再検討のため、削除 <B コマンド> ・ パフォーマンスレベルによるボーレート変更制限追加 ・ BTA、BTC コマンドによる B コマンド実行制限の撤廃 <J コマンド> ・ 新規追加 <OM コマンド> ・ I/O 出力モードにフラッシュ書き込み中の明滅設定を追加 <L コマンド> ・ パフォーマンスレベル表示オプションを追加
Rev.6	2008/1/7	<ul style="list-style-type: none"> <B コマンド> ・ ボーレート変更の一部制約が追加された ・ 内部保存値を明示した <CN コマンド> ・ クロックオフセットの記述を削除 <I コマンド> ・ 重複して検索される現象に関して追記 <L コマンド> ・ 設定ボーレートの内部保存値について記述追加 <OM コマンド> ・ 入力例の誤記を修正 <QH コマンド> ・ 説明の誤記を修正 <Y コマンド>

		<ul style="list-style-type: none"> ・注意事項を追記 < 10 頁 > ・自動待受け + IO 出力モードのピンに関する記述の誤記を修正
Rev.5	2007/10/22	<ul style="list-style-type: none"> < B コマンド > ・相手先ポート変更機能の記述を削除 ・自動モードの 56k、128k、256k、9216k で自動モード記述を追加 < CN コマンド > ・改行コードに関する不適切な文章を削除 < OM コマンド > ・IO モードの記述を追加 ・IO モードは通常モードでも利用できるものとした ・DUN モードの記述が欠落していたので追加した < H コマンド > ・230400bps までで利用できる仕様とした < F コマンド > ・相手先ボーレート変更関連設定項目を削除 < 16 頁 > ・内部保持パラメータから相手ボーレート変更設定を削除 < 用語解説 > ・スニフモードの記述を削除
Rev.4	2007/09/07	<ul style="list-style-type: none"> BTCN コマンドの説明が不適切だったため、修正 図 2 モード遷移図のスニフ状態を削除(仕様再検討のため)
Rev.3	2007/08/28	<ul style="list-style-type: none"> NG06 の記述を追加 BTF コマンド: 相手ボーレート変更の不具合の記述を追加 BTF コマンド: 注意事項を追加
Rev.2	2007/08/9	<ul style="list-style-type: none"> BTB コマンドの誤記、および仕様変更箇所を修正 BTF コマンドの Bit6 の意味をパークから省電力全てに修正 BTQS コマンドを一時的に削除(仕様再検討のため) BTY コマンド(設定初期化)を追加
Rev.1	2007/07/17	<ul style="list-style-type: none"> 旧 BT コマンド仕様書 を元に ZEALware マニュアルとして新装、初版 リビジョン番号やタイトルを変更 C01 用にフラッシュの消去回数に関して記述を修正 変更可能ボーレートに 921.6kbps を追加

		BTQS コマンドのスニフモードの応答例の誤記を修正 BTOM コマンドの入力例の誤記を修正 BTOM コマンドに DUN モードの設定を追加 内部保持設定値表に出荷時の初期値を記載
Rev	2007/06/19	旧 BT コマンド仕様書: C01 用にリビジョンをアップ

目次

改版履歴.....	1
■ はじめに.....	10
■ 概要.....	11
● 起動モード.....	11
➢ 通常モード.....	11
➢ シリアル設定値起動モード.....	11
➢ ファームウェア書換えモード.....	11
➢ 自動待受けモード.....	11
➢ 自動接続モード.....	11
➢ 自動 DUN モード.....	12
● 動作状態.....	13
➢ コマンド状態.....	13
➢ オンライン状態.....	13
➢ パーク状態.....	13
➢ エスケープ状態.....	13
➢ スキャン・エスケープ状態.....	13
➢ スキャン状態.....	13
➢ スタンバイ状態.....	14
● コマンド.....	16
● リザルトコード.....	16
■ コマンド一覧.....	17
■ リザルトコード一覧.....	18
■ 内部保持パラメーター一覧.....	19
■ 注意事項.....	20
■ 簡単な利用方法.....	21
● クライアント(マスター)として利用.....	21
● サーバー(スレーブ)として利用.....	21
■ コマンドの使用方法.....	23
● A コマンド.....	23
➢ 対応シリーズ [C01, S01].....	23
➢ 動作.....	23
➢ パラメータ.....	23
➢ コマンド入力例.....	23
➢ 結果.....	23
● B コマンド.....	24

➤ 対応シリーズ [C01, S01]	24
➤ 動作	24
➤ パラメータ	24
➤ コマンド入力例	24
➤ 制約	24
➤ コマンド入力例	25
➤ 結果	25
● BM コマンド	26
➤ 対応シリーズ [C01, S01]	26
➤ 動作	26
➤ パラメータ	26
➤ コマンド入力例	26
➤ 結果	26
● C コマンド	27
➤ 対応シリーズ [C01, S01]	27
➤ 動作	27
➤ パラメータ	27
➤ コマンド入力例	27
➤ 結果	27
● CN コマンド	28
➤ 対応シリーズ [C01, S01]	28
➤ 動作	28
➤ パラメータ	28
➤ コマンド入力例	28
➤ 結果	28
● CU コマンド	29
➤ 対応シリーズ [C01, S01]	29
➤ 動作	29
➤ パラメータ	29
➤ コマンド入力例	29
➤ 結果	29
● D コマンド	30
➤ 対応シリーズ [C01, S01]	30
➤ 動作	30
➤ パラメータ	30
➤ コマンド入力例	30

➤ 結果	30
● DM コマンド	31
➤ 対応シリーズ [C01, S01]	31
➤ 動作	31
➤ パラメータ	31
➤ コマンド入力例	31
➤ 結果	31
● E コマンド	32
➤ 対応シリーズ [C01, S01]	32
➤ 動作	32
➤ パラメータ	32
➤ コマンド入力例	32
➤ 結果	32
● F コマンド	33
➤ 対応シリーズ [C01, S01]	33
➤ 動作	33
➤ パラメータ	33
➤ コマンド入力例	33
➤ 結果	33
● G コマンド	34
➤ 対応シリーズ [C01, S01]	34
➤ 動作	34
➤ パラメータ	34
➤ コマンド入力例	34
➤ 結果	34
● H コマンド	35
➤ 対応シリーズ [C01, S01]	35
➤ 動作	35
➤ パラメータ	35
➤ コマンド入力例	35
➤ 結果	35
● I コマンド	36
➤ 対応シリーズ [C01, S01]	36
➤ 動作	36
➤ パラメータ	36
➤ 注意	36

➤ コマンド入力例.....	36
➤ 結果.....	36
● J コマンド.....	38
➤ 対応シリーズ [C01, S01].....	38
➤ 動作.....	38
➤ パラメータ.....	38
➤ 注意.....	38
➤ コマンド入力例.....	39
➤ 結果.....	39
● K コマンド.....	40
➤ 対応シリーズ [C01, S01].....	40
➤ 動作.....	40
➤ パラメータ.....	40
➤ コマンド入力例.....	40
➤ 結果.....	40
● L コマンド.....	41
➤ 対応シリーズ [C01, S01].....	41
➤ 動作.....	41
➤ パラメータ.....	41
➤ コマンド入力例.....	42
➤ 結果.....	42
● M コマンド.....	43
➤ 対応シリーズ [C01, S01].....	43
➤ 動作.....	43
➤ パラメータ.....	43
➤ コマンド入力例.....	43
➤ 結果.....	43
● OC コマンド.....	44
➤ 対応シリーズ [C01, S01].....	44
➤ 動作.....	44
➤ パラメータ.....	44
➤ コマンド入力例.....	44
➤ 結果.....	44
● OM コマンド.....	45
➤ 対応シリーズ [C01, S01].....	45
➤ 動作.....	45

➤ パラメータ.....	45
➤ コマンド入力例.....	45
➤ 結果.....	45
● P コマンド.....	46
➤ 対応シリーズ [C01, S01].....	46
➤ 動作.....	46
➤ パラメータ.....	46
➤ コマンド入力例.....	46
➤ 結果.....	46
● Q コマンド.....	47
➤ 対応シリーズ [C01, S01].....	47
➤ 動作.....	47
➤ パラメータ.....	47
➤ コマンド入力例.....	47
➤ 結果.....	47
● QM コマンド.....	48
➤ 対応シリーズ [C01, S01].....	48
➤ 動作.....	48
➤ パラメータ.....	48
➤ コマンド入力例.....	48
➤ 結果.....	48
● R コマンド.....	49
➤ 対応シリーズ [C01, S01].....	49
➤ 動作.....	49
➤ パラメータ.....	49
➤ コマンド入力例.....	49
➤ 結果.....	49
● T コマンド.....	50
➤ 対応シリーズ [C01, S01].....	50
➤ 動作.....	50
➤ パラメータ.....	50
➤ コマンド入力例.....	50
➤ 結果.....	50
● TT コマンド.....	51
➤ 対応シリーズ [C01, S01].....	51
➤ 動作.....	51

● V コマンド	52
➤ 対応シリーズ [C01, S01]	52
➤ 動作	52
➤ パラメータ	52
➤ コマンド入力例	52
➤ 結果	52
● X コマンド	53
➤ 対応シリーズ [C01, S01]	53
➤ 動作	53
➤ パラメータ	53
➤ コマンド入力例	53
➤ 結果	53
● Y コマンド	54
➤ 対応シリーズ [C01, S01]	54
➤ 動作	54
➤ パラメータ	54
➤ コマンド入力例	54
➤ 結果	54
■ [付録] Bluetooth 用語解説	55
● Bluetooth Device Address (BD_ADDR)	55
● デバイス検出(Inquiry)	55
● 呼び出し(Page)	55
● 呼び出しスキャン(Page Scan)	55
● 呼び出しスキャンモード(Page Scan Repetition Mode)	55
● デバイス検出スキャン(Inquiry Scan)	55
● 限定検出モード(Limited Discoverable Mode)	56
● Bluetooth Passkey (PIN)	56
● 認証(Authentication)	56
● 暗号化(Encryption)	56
● デバイスクラス(Class of Device)	57
● パークモード(Park Mode)	57

■ はじめに

本マニュアルは ZEAL シリーズを利用した製品等の開発を行う開発者の方に向けたものです。今後、機能追加により、コマンドの追加や削除、仕様変更されることがあります。ご了承下さい。

■ 概要

● 起動モード

➤ 通常モード

電源投入後、シリアル通信を 9600bps, データ 8bit, ストップ 1bit, パリティなしで起動し、初期状態はコマンド状態になります。

このモードで起動するには ZEAL のモードピンを(MODE0, MODE1) = (Hi, Hi)に設定して電源を投入してください。

➤ シリアル設定値起動モード

電源投入後、内部に設定されているシリアル設定(ボーレート、データビットなど、BTB や BTBM コマンドで設定した値)で起動し、初期状態はコマンド・モードになります。

このモードで起動するには ZEAL のモードピンを(MODE0, MODE1) = (Low, Hi)に設定して電源を投入してください。

➤ ファームウェア書換えモード

専用のツールでファームウェアを書換える際に利用します。

このモードで起動するには、ZEAL のモードピンを(MODE0, MODE1) = (Low, Low)に設定して電源を投入してください。

➤ 自動待受けモード

電源投入後、内部に設定されているシリアル設定(ボーレート、データビットなど、BTB や BTBM コマンドで設定した値)で起動し、初期状態はスキャン状態になります。

スキャンエスケープ状態へ移行することはできません。相手からの接続があった場合はオンライン状態に移行します。ここでもエスケープ状態へは移行できません。相手から切断されるとスキャン状態(スキャンエスケープには移行できない)に戻ります。

このモードで起動するには、あらかじめ“BTOM”コマンドで自動待受けモードを設定した後、ZEAL のモードピンを(MODE0, MODE1) = (Hi, Low)に設定して電源を投入してください。

➤ 自動接続モード

電源投入後、内部に設定されているシリアル設定(ボーレート、データビットなど、BTB や BTBM コマンドで設定した値)で起動し、BTT コマンドで設定されたりリモート機器へ接続にかけます。接続が確立するとオンライン状態になります。エスケープ・モードへ移行することはできません。

このモードで起動するには、あらかじめ“BTOM”コマンドで自動接続モードを設定した後、ZEAL のモードピンを(MODE0, MODE1) = (Hi, Low)に設定して電源を投入してください。

➤ 自動 DUN モード

電源投入後、内部に設定されているシリアル設定(ボーレート、データビットなど、BTB や BTBM コマンドで設定した値)で起動します。何か入力すると BTT コマンドで設定されたリモート機器へ接続をかけます。このとき、リモート機器は DUN(Dialup Network Profile)に対応した機器である必要があります。接続が確立するとリモートへ AT コマンドを発行できるようになります。ATH コマンドを入力すると、ダイヤルアップ接続および、リモート機器との Bluetooth 接続を切断します。

このモードで起動するには、あらかじめ“BTOM”コマンドで自動 DUN モードを設定した後、ZEAL のモードピンを(MODE0, MODE1) = (Hi, Low)に設定して電源を投入してください。

- **動作状態**

- **コマンド状態**

BT コマンドを投入することができます。

- **オンライン状態**

データ通信可能な接続状態。BT コマンドを投入することはできず、入力された値はデータとして接続相手へ届けられます。

- **パーク状態**

接続は維持したままでデータ通信はできない低消費電力状態。この状態ではコマンドの実行が可能ですが、パラメータなしの BTQ コマンド以外は実行しないでください。

相手からの要求でパークモードに移行した場合、BTQM コマンドで設定した文字列が表示されます。

自分から(相手から)パークモードを解除した(された)場合は"TERM"リザルトを出力して、オンライン状態に移行します。ただしBTQMコマンドで文字列を表示しない設定になっている場合は、"TERM"は表示されません。

- **エスケープ状態**

相手機器との接続を維持したままコマンド入力可能な状態。主に切断する際に使用します。オンライン状態からエスケープ状態へ移行するためには、ガードタイム(一切入力しない時間)の経過後"@@@"(エンターなし)を入力します。

- **スキャン・エスケープ状態**

スキャン状態を維持したままコマンド入力可能にするモード。主にスキャンを終了する際に使用します。

スキャン状態からスキャン・エスケープ状態へ移行するためには、"@@@"(エンターなし)を入力します。

- **スキャン状態**

相手からのデバイス検出や接続要求に応答します。

BT コマンドは受け付けず、相手から接続されるとオンライン状態に移行します。

コマンド状態に戻るには、スキャンエスケープ状態へ移行した後に"BTQ"コマンドを実行してスキャン状態を解除します。

スキャン状態の時に相手から接続された場合は、相手から切断された後、再びスキャン

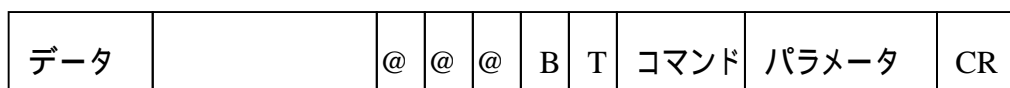
状態に戻ります。ただし、自分から BTD コマンドで切断した場合は、切断後、コマンド状態に移行します。

➤ スタンバイ状態

最も消費電力が少ない状態です。Bluetooth 機能は停止します。

コマンド状態で BTH コマンドを実行すると、この状態へ移行します。

この状態のときに何か1バイト送信すると、復帰して”TERM”リザルトを出力してコマンド状態に戻ります。送信した1バイトは破棄されます。



ガードタイム

図1 ガードタイムの説明図

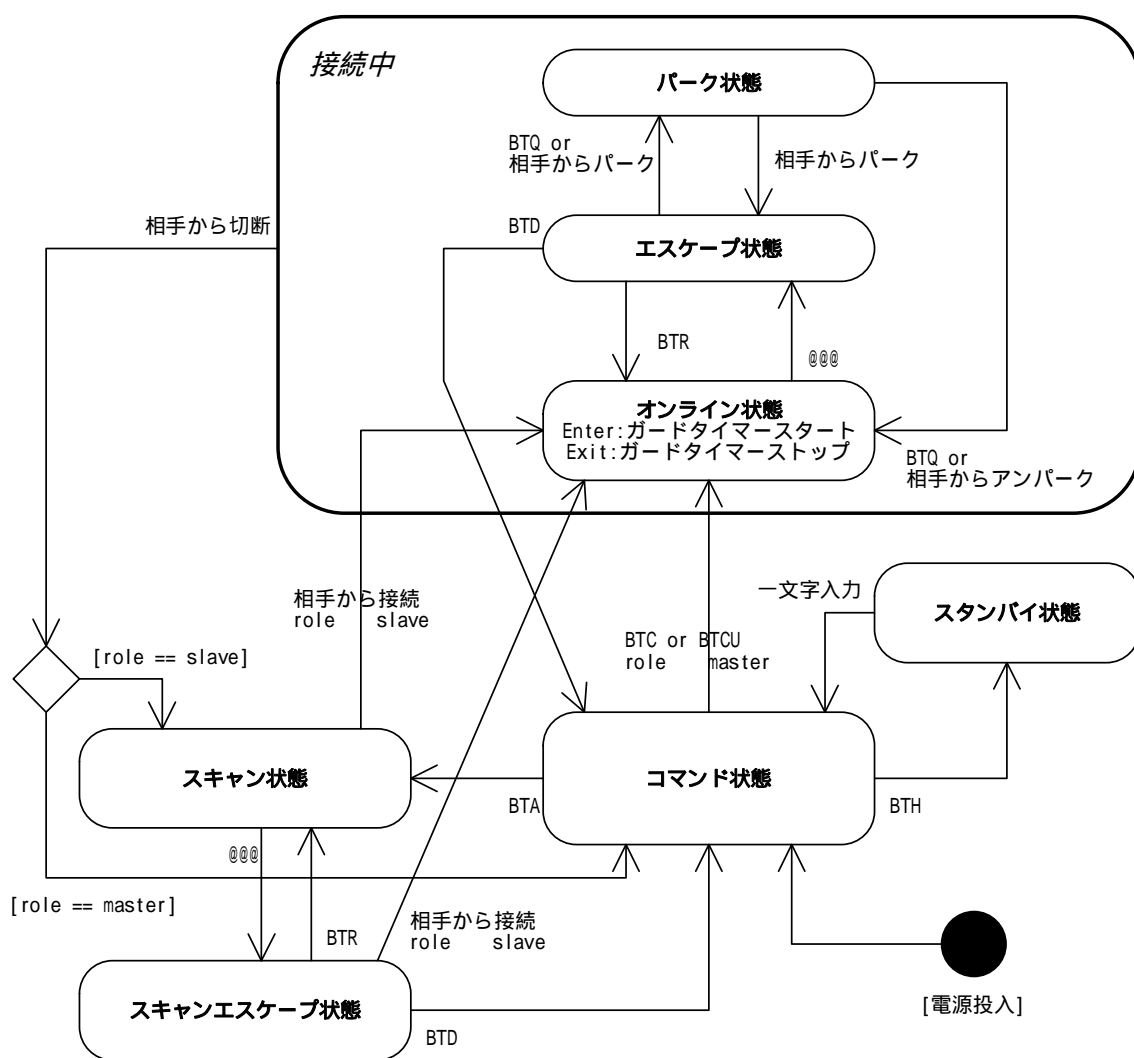


図2 起動モードが通常・設定値起動モードのときの動作状態遷移図

- **コマンド**

コマンド状態、エスケープ状態、スキャンエスケープ状態にあるときに入力が可能です。**頭文字2文字は必ず”BT”**で、続けてコマンド文字とパラメータを入力し、終端は”CR”を入力します。”CR”はキャリッジリターン(0x0D)です。

アルファベットは**全て大文字**を使用します。

BT のあと、CR でない文字を送り続けると最大で、36 文字まで ZEAL 内部にバッファされます。36 文字目が CR でない場合、最初の BT が捨てられます。そのため、後に続いてバッファされていた文字中に BT が出現するまでは有効なコマンドとみなされなくなるため、BT 直前まで自動的に捨てられます。

- **リザルトコード**

コマンドの結果を通知する文字列。文字列の後”CR・LF”が出力されます。”LF”はラインフィード(0x0A)です。

■ コマンド一覧

(注) コマンドは最初の"BT"を省略してあります。

コマンド	機能	パラメータ
A	自動着信に設定	なし、あるいは Inquiry アクセスコード
B	ZEAL との間のビットレートの変更	要求するビットレート(100bps 単位)
BM	ZEAL とのシリアル通信設定(パリティなど)の変更	モードフラグの値
C	接続開始	なし、あるいはクロックオフセット
CN	接続先機器のユーザフレンドリ名取得	なし、あるいはクロックオフセット
CU	指定した UUID のサービスへ接続開始	UUID のみ、あるいは UUID とクロックオフセット
D	接続切断、または自動着信の解除	
DM	切断メッセージの設定	メッセージ文字列
E	接続・非接続・Park 状態の確認	
F	セキュリティ等の接続条件フラグを設定	各種条件フラグの値
G	ガードタイムの変更	ガードタイム(80ms 単位10進数)10~255
H	スタンバイ状態へ遷移	
I	デバイス検出(Inquiry)を実行	検出する最大数(0で強制終了)0-255 またはアクセスコードと時間と最大数。
J	パフォーマンスレベルの設定	パフォーマンスレベル 0 9 (ただし、内部的には3段階)
K	内部に保持しているリンクキーをクリア	
L	内部設定値を取得する	取得する値を指定
M	自分の Bluetooth Device Address を取得	
OC	デバイスクラスを設定	デバイスクラス
OM	自動モード・IO モードの動作を設定	動作を指定
P	自分の Bluetooth Passkey (PIN)を変更	Bluetooth Passkey (PIN)
Q	パーク状態への遷移/低消費電力状態の解除	インターバル。またはパラメータなしでパーク状態解除。
QM	パーク状態遷移メッセージの設定	メッセージ文字列
R	エスケープ状態からオンライン状態へ戻る	
T	接続先情報の変更。電源を切っても有効	Page Scan Repetition Mode, Bluetooth Device Address
TT	接続先情報の変更。電源を切ると無効	Page Scan Repetition Mode, Bluetooth Device Address
V	各種パラメータ値の設定	各種パラメータ値
X	機器名の設定	機器名

■ リザルトコード一覧

リザルトコード	意味
ACKN	コマンド受付
CONN	Bluetooth 接続確立
DISC	切断
TERM	コマンドの実行終了(結果数が可変なものなど)
NG00	コマンドの実行失敗
NG01	未定義のコマンド
NG04	Baseband 接続失敗(PageTimeout)
NG05	認証失敗
NG06	PIN コードまたはキーの消失によるペアリング失敗
NG08	Baseband 接続失敗(ConnectionTimeout)
NG0C	無許可のコマンド(実行不能な状態にある場合など)
NG10	Baseband 接続失敗(ConnectionAcceptTimeout)
NG12	パラメータの値が不正
NG30	SDP の L2CAP 接続失敗
NG31	SDP の L2CAP 設定失敗
NG32	サーバーチャネル取得失敗
NG33	SDP の L2CAP 切断失敗
NG40	RFCOMM の L2CAP 接続失敗
NG41	RFCOMM の L2CAP 設定失敗
NG42	RFCOMM の信号チャネル確立失敗
NG43	RFCOMM のデータチャネル確立失敗
NG44	RFCOMM に空いている DLCI が無い
NG45	RFCOMM の PN コマンド失敗
NG46	RFCOMM の MSC コマンド失敗

デバイス検索(BTI)、内部設定値取得(BTL)、デバイスアドレスの取得(BTM)の結果はコマンド使用方法を参照して下さい。

■ 内部保持パラメーター一覧

パラメータ	設定するためのコマンド	初期設定値
接続先設定	T	1000000000000 (BTT コマンド参照)
Bluetooth Passkey (PIN)	P	30313233 (ascii の 0123)
ガードタイム	G	10 (80ms × 10 = 800ms)
認証の有無	F	なし
暗号化の有無	F	なし
デバイス検出(Inquiry)への応答	F	する
Master/Slave ロールスイッチ要求を許可するか	F	許可しない
省電力機能(Park, Sniff, Hold)を利用するかどうか	F	しない
接続タイムアウト	V	5sec
呼び出しタイムアウト	V	5.12sec
リンクタイムアウト	V	10sec
呼び出しスキャン時間	V	11.25msec
デバイス検出スキャン時間	V	11.25msec
フラッシュタイムアウト	V	無限大固定
ボーレート	B	96 (内部値は 3 = 9600bps)
シリアル通信設定	BM	データ 8bit ストップビット 1bit パリティなし (内部値 0)
切断時メッセージ	DM	DISC
機器名	X	ZEAL
デバイスクラス	OC	001F00
自動モードでの動作	OM	00 (自動待ち受けモード)
リンクキー	なし。K で消去	なし
Park 遷移メッセージ	QM	PARK
パフォーマンスレベル	J	06

■ 注意事項

本製品には出荷検査等に利用する非公開の隠しコマンドが存在しています。
仕様書にないコマンドを入力した際の動作は保証致しませんのでご注意ください。

内部設定値はフラッシュ ROM に保存しています。内部設定値の変更を伴うコマンドを発行した時や、リンクキーが変更されるたびに書換えが発生します。ただし、既に設定されている値と同じ場合は書換えを行いません。

接続先を頻繁に変更するような利用をする場合は、リンクキーの書換えが発生しないようにセキュリティなしに設定にした上で、BTT コマンドではなく BTTT コマンドを利用してフラッシュ ROM を変更しないで接続先を変更した方が良いでしょう。

フラッシュ ROM の消去回数は BTL0D コマンドで確認できます。これは「消去回数」であって、「書換え回数」ではない点に注意してください。

ZEAL-C01 では64回書換えるごとに1回の消去を行います。

■ 簡単な利用方法

● クライアント(マスター)として利用

(仮想条件)セキュリティ機能を利用せず、Bluetooth Device Address 00:09:7E:00:00:02 に接続する。Page Scan Repetition Mode は R1 とします。

接続時にセキュリティ機能を利用しない設定にします。

BTF04←

接続相手を設定します。

BTT100097E000002←

接続を開始します。

BTC←

切断します。

(ガードタイムの間、一切の入力をしないで下さい。)

@@@

BTD←

再接続します。

(セキュリティや接続相手の設定は電源を切っても保持されているので、次回の接続からは再設定は必要ありません。)

BTC←

● サーバー(スレーブ)として利用

(仮想条件)セキュリティ機能を利用せず、デバイス検出には応答します。

接続時にセキュリティを利用せず、デバイス検出には応答する設定にします。

BTF04←

待ち受け状態にします。

BTA←

“CONN”が表示されたら接続確立

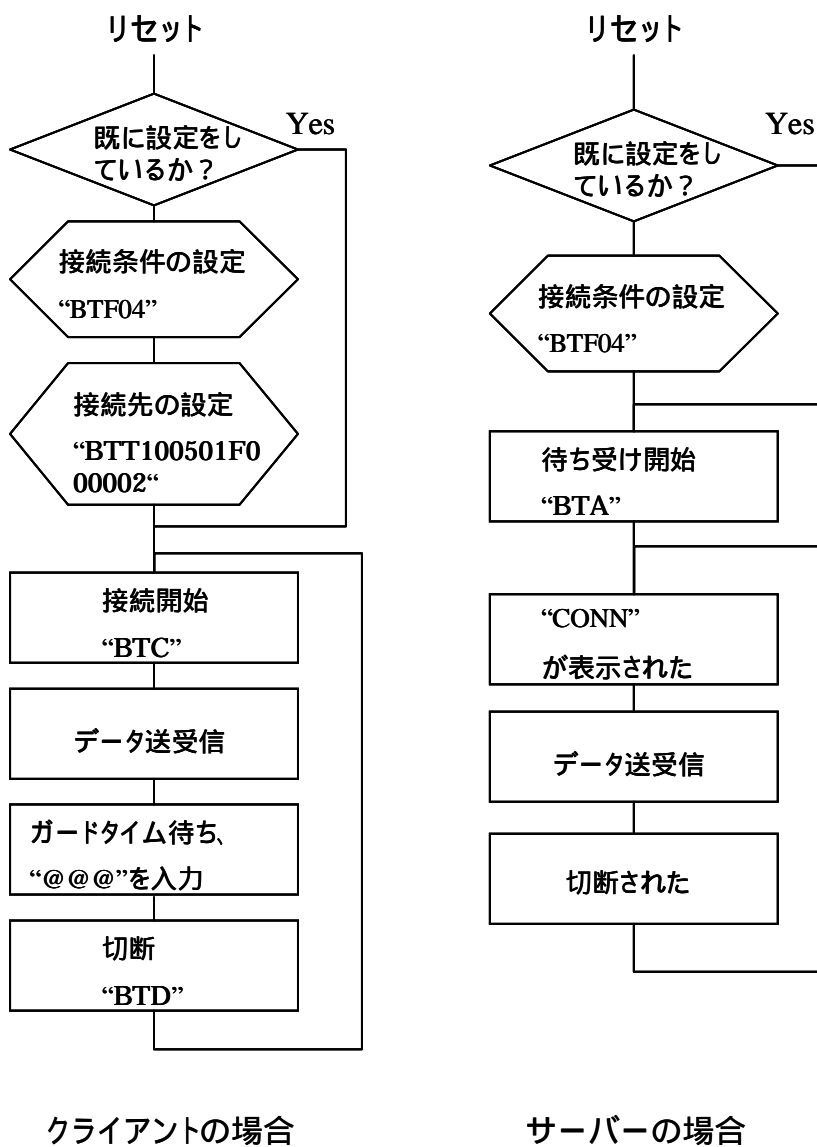


図5 簡単な利用方法のフローチャート

■ コマンドの使用法

● A コマンド

➤ 対応シリーズ [C01, S01]

➤ 動作

待ち受け状態に設定します。スキャンが開始され、相手からのデバイス検出(Inquiry) や呼び出し(Page)に応答します。接続が途中でうまくいかなかったり切断されたりした場合、再びスキャン状態になります。

スキャン状態ではコマンドは受け付けないので注意してください。

待ち受け状態でデバイス検出に応答するかどうかは BTF コマンドで設定が可能です。

スキャン中に送信したデータは、ガードタイム後の”@@@”以外は無視されます。

パラメータを指定することで、限定検出モードでデバイス検出スキャンを行うことができます。ただし BTF コマンドでデバイス検出に応答する設定になっている場合のみ有効です。

Bluetooth 仕様書の記述によると、限定検出モードでは GIAC での通常 Inquiry にも応答すべきとされています。パラメータを指定する場合は、2つのアクセスコードの一方に GIAC を含めるようにしてください。

パラメータを省略した場合、以前に設定したアクセスコードを利用します。起動後は GIAC のみを利用する設定になっています。

➤ パラメータ

なし、またはデバイス検出で利用するアクセスコード(0x9E8B00-0x9E8B3F)の下位1バイトを1つか2つ。

アクセスコードは 0x00 0x3F までを指定できます。

➤ コマンド入力例

BTA← (以前に使ったアクセスコードでスキャン、起動時は GIAC のみ)

BTA3300← (GIAC と LIAC=0x9E8B00 でスキャン)

BTA33← (GIAC のみでスキャン)

➤ 結果

ACKN← 設定完了

CONN← 相手からの接続を通知

NG00← 待ち受け状態への移行に失敗

(注)最初にコマンドを受け付けたことを示す”ACKN”が返され、スキャン状態になります。その後、相手から接続されると”CONN”が返されます。

- B コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

ZEAL-S01:Ver2.0.0.4 では一部機能に制限があります。 注1

- 動作

ZEAL との間のボーレートを設定します。設定値は電源を切っても保持されますが、起動モードが通常モードのときは内部設定値に関わらず必ず 9600bps で起動します。従って 9600bps 以外の値で通信する時は、このコマンドで毎回ボーレートを設定して下さい。

リザルトコードを変更前のボーレートで送信した後、指定したボーレートに変更されません。

ボーレートの上限は 921600bps(BTB9216)です。下限は 1200bps(BTB12)です。PC とエバボードなどを介して接続する場合は COM ポートや USB-RS232C 変換器のドライバなどが ZEAL に設定しようとしているボーレートに対応していることを確認してください。

- パラメータ

10 進数 100bps 単位で指定します。コマンドの引数として設定ボーレートの十の位と一の位の 0 を省いた数字を 2-4 文字付加します。

注1 ZEAL-S01:Ver2.0.0.4 では 100bps 単位での設定はできません。

- コマンド入力例

BTB1280← (ボーレートを 128kbps に設定)

BTB2560← (ボーレートを 256kbps に設定)

- 制約

パフォーマンスレベルが低消費電力レベルのときは 115200bps より大きいボーレートは設定できません。

パフォーマンスレベルがスタンダードレベルのときは 460800bps より大きいボーレートは設定できません。

自動モードでは一部のボーレートのみ利用可能です。

表 自動モードで利用可能なボーレート一覧

コマンド+パラメータ	設定ボーレート	内部保存値
BTB12	1200bps	13
BTB24	2400bps	0
BTB48	4800bps	1
BTB96	9600bps	3
BTB192	19200bps	4
BTB384	38400bps	5
BTB560	56000bps	11
BTB576	57600bps	6
BTB1152	115200bps	7
BTB1280	128000bps	12
BTB2304	230400bps	8
BTB2560	256000bps	10
BTB4608	460800bps	14
BTB9216	921600bps	15

➤ コマンド入力例

BTB96← (ボーレートを 9600bps に設定)

➤ 結果

ACKN← 設定が完了

NG12← パラメータが不正

NG0C← パフォーマンスレベルがスタンダードレベルのときに 460800bps より大きいボーレートを設定しようとした場合、またはパフォーマンスレベルが低消費電力レベルのときに 115200bps より大きいボーレートを設定しようとした場合

- **BM コマンド**

- **対応シリーズ [C01, S01]**

ZEAL-S01:Ver2.0.0.4 では一部機能に制限があります。 注1

- **動作**

ZEAL との間のシリアル通信の設定をします。設定値は電源を切っても保持されますが、起動モードが通常モードのときは内部設定値に関わらず必ず「データ 8bit, ストップビット 1bit, パリティなし」で起動します。

リザルトコードを変更前のシリアル通信設定で送信した後、指定したボーレートに変更されます。

- **パラメータ**

16進数で指定します。0-9, A-F を1文字。各ビットの意味は下表を参照して下さい。

表 シリアル通信モード設定でのビットの意味

bit	意味
3	データビット数(0 : 8bit, 1 : 7bit)
2	パリティビットの有無(0 : なし, 1 : あり)
1	パリティの種類(0 : 偶数, 1 : 奇数)
0	ストップビット数(0 : 1bit, 1 : 2bit)

注1 ZEAL-S01:Ver2.0.0.4 ではデータビット数 7bit に対応しておりません。

- **コマンド入力例**

BTBM6← (データ 8bit, 奇数パリティ, ストップ 1bit)

- **結果**

ACKN← 設定が完了

NG12← パラメータが不正

- C コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

ZEAL-S01:Ver2.0.0.4 では一部機能に制限があります。 注1

- 動作

内部に設定されている Bluetooth Device Address に接続を開始します。

このコマンドが実行できるのはコマンド・状態のときだけです。

以下の手順を経て、接続が確立されます。

1. 呼び出し(Page)の実行
2. 認証や暗号化などのセキュリティ機能を利用するならその手続きを行い、Bluetooth リンク確立
3. 相手機器の Serial Port Profile サービスを検索しサーバーチャネルを取得
4. サーバーチャネルへ接続し、Bluetooth 接続確立

接続先の Bluetooth Device Address の変更には T コマンド、または TT コマンドを使用します。

接続の際にセキュリティ機能を利用するかどうかは F コマンドで設定します。

クロックオフセットを指定することで接続が早くなることがあります。

相手機器のクロックオフセットは I コマンドの結果に含まれています。

コマンドの終端を"CR・LF"にすると、ZEAL は"CR"の時点でコマンドを受理するため、接続後に"LF"がデータとして相手機器に送信されてしまいますので、ご注意ください。

- パラメータ

なし、またはクロックオフセット(16進数 2 バイト ビッグエンディアン)

注1 ZEAL-S01:Ver2.0.0.4 ではクロックオフセットに対応していません。

- コマンド入力例

BTC←

BTC1EF2← クロックオフセット"1EF2"で接続

- 結果

ACKN← コマンドを受付

CONN← 接続が確立

NG**← 何らかの理由で接続に失敗

(注)最初にコマンドを受け付けたことを示す"ACKN"が返され、その後、接続結果が返されます。"NG**"の"***"にはエラーの理由を示す番号が入ります。

- CN コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

ZEAL-S01:Ver2.0.0.4 では一部機能に制限があります。 注1

- 動作

BTT コマンド、および BTTT コマンドで設定された接続相手機器のユーザフレンドリ
名を取得します。このコマンドが実行できるのはコマンド・状態のときだけです。

- パラメータ

なし、またはクロックオフセット(16進数 2 バイト ビッグエンディアン)

注1 ZEAL-S01:Ver2.0.0.4 ではクロックオフセットに対応していません。

- コマンド入力例

BTCN←

- 結果

ACKN← コマンドを受付

Nokia6680 携帯← 機器名が表示される(UTF-8)

TERM← 名前取得終了

NG**← 何らかの理由で接続に失敗した場合

(注)最初にコマンドを受け付けたことを示す"ACKN"が返され、その後、相手先機器
名称が UTF-8 エンコーディングで返されます。

"NG**"の"**"にはエラーの理由を示す番号が入ります。

- D コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

オンライン状態のときは、その接続を切断し、コマンド状態に移行します。

スキャンエスケープ状態のときにスキャン状態を解除し、コマンド状態へ移行します。

- パラメータ

なし

- コマンド入力例

BTD←

- 結果

ACKN← コマンドを受付

DISC ← 切断

(注)切断時には最初にコマンドを受け付けたことを示す”ACKN”が返され、その後、切断が完了したことを示す”DISC”が返されます。待ち受け終了時には”ACKN”のみが返ります。

- DM コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

相手から切断されたことを通知する文字列を設定します。

接続を切断する (BTD コマンドを発行する) 側は、切断が完了すると DISC リザルトコードが返りますが、切断された側に DISC リザルトコードを出力すると、データの中に "DISC" という文字列が含まれる場合、データかリザルトかの区別が付きません。そのため切断された際のリザルトコードの文字列をユーザーが設定できるようになっています。ここで設定する文字列は受信するデータに含まれない文字列を設定するようにしてください。文字列を表示しない設定も可能です。

文字列を表示する設定になっている場合、設定した文字列の後に <CR><LF> が付加されて表示されます。

データに含まれない文字列がないという場合は、文字列を表示しない設定にしておき、一定時間相手からデータが来ない場合に、エスケープ状態で BTE コマンドを実行して、接続状態にあるかどうかを確認する利用方法が考えられます。

- パラメータ

切断された時に表示する文字列 (最大 8 文字) を ASCII コードで指定します。

00 は文字列終端と認識されるので注意してください。

パラメータを設定しなければ文字列を表示しない設定となります。

ASCII コードに含まれないバイナリも設定できますが、00 は終端を表しますので利用できません。

- コマンド入力例

BTDM3031323334353637←	("01234567" を設定)
BTDM←	(文字列を表示しない)
BTDM00←	(文字列を表示しない)
BTDM3031323300353637←	("0123" を設定、00 を終端と認識)

- 結果

ACKN←	コマンドを受付
NG12←	パラメータが不正
NG00←	設定に失敗

- E コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

接続状態か切断状態か、または PARK 状態かを返します。

接続状態とは SPP 接続が確立し、データ通信状態にある場合を指します。従って、ベースバンドが接続されている状態でも SPP が切断されている場合には「切断状態」を返します。

- パラメータ

なし

- コマンド入力例

BTE←

- 結果

CONN← 接続状態

DISC← 切断状態

PARK← Park 状態

- F コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

ZEAL-S01:Ver2.0.0.4 では一部機能に制限があります。 注1, 2

- 動作

セキュリティ機能を接続時に利用するかどうかなど、各種機能の ON/OFF フラグを設定します。

設定値は電源を切っても保持されます。

- パラメータ

16進数1バイトでフラグを設定。下表に定義されていないビットは0を設定してください。1を設定したときの動作は保証しません。

Bit	意味
7	予約済み:設定する場合は0を指定してください
6	省電力状態(パーク)を利用するか? 1: 利用する, 0: 利用しない
5	予約済み:設定する場合は0を指定してください
4	予約済み:設定する場合は0を指定してください
3	マスター/スレーブのロールスイッチ要求を受け入れるか? 1: 受け入れる, 0: 受け入れない
2	デバイス検出(Inquiry)に 응답するかどうか 1: 応答する, 0: 応答しない
1	認証を行うかどうか 1: 認証を行う, 0: 認証を行わない
0	データを暗号化するかどうか 1: 暗号化する, 0: 暗号化しない

注1 ZEAL-S01:Ver2.0.0.4 では省電力状態に対応しておりません。

注2 ZEAL-S01:Ver2.0.0.4 ではロールスイッチ要求「受け入れる」のみ対応しております。

- コマンド入力例

BTF04← (デバイス検出に 응답、その他の機能は利用しません)

- 結果

ACKN← 設定完了

NG12← パラメータが不正

NG00← 設定に失敗

- G コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

ガードタイムを設定します。設定値は電源を切っても保持されます。

- パラメータ

ガードタイムを 80ms 単位10進数で設定。設定可能範囲は 10 - 255。

- コマンド入力例

BTG50← (ガードタイムが4秒に設定されます。)

- 結果

ACKN← 設定完了

NG12← パラメータが不正

NG00← 設定に失敗

- H コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

ZEAL-S01:Ver2.0.0.4 では対応していません。

- 動作

スタンバイ状態へ移行します。コマンドを受け付けると ACKN リザルトを表示した後、スタンバイ状態に入ります。

スタンバイ状態中に何か1バイト送信すると、復帰して TERM リザルトを表示します。

スタンバイ状態はボーレート 230400bps までで利用可能です。

それより大きなボーレートでスタンバイ状態に入れる場合は、BTB コマンドでボーレートを 230400bps 以下に変更してから BTH コマンドを実行してください。

- パラメータ

なし。

- コマンド入力例

BTH←

- 結果

ACKN← 設定完了

NG12← パラメータが不正

NG0C← ボーレートが 230400bps より大きい

- I コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

デバイス検出(Inquiry)を実行し、見つかった機器の Bluetooth Device Address, Page Scan Repetition Mode, Clock Offset を返します。

デバイス検出中は”BTI0”以外のコマンドは発行しないようにして下さい。

このコマンドが実行できるのはコマンド・状態のときだけです。

最大検出数のみを指定した場合、アクセスコードには GIAC(0x9E8B33)が使用され、指定した数のデバイスが発見されるか、61.44 秒経過した場合に終了します。

- パラメータ

0 : 実行を中断する

1-255 : 最大検出数

xyyyzz: 16進数で3バイトを指定します。順に、利用する Inquiry アクセスコードの下位1バイト(0x00-0x3F)、検出時間(1.28 秒単位で 0x01-0x30)、最大検出数(0x00-0xFF, 0x00 は無限)です。

- 注意

周囲に検索可能な機器が9台以上存在する場合に、結果表示の9行目以降はすでに検索されているデバイスが重複して表示される可能性があります。たとえば、10台分検索をかけようとして、BTI10としても、9行目と10行目は前の結果と重複する可能性があるため、正味10台検索されるとは限りません。これは ZEAL-C01 内部の HCI モジュールの仕様であり、完全な重複排除には検索結果の内部保持と比較のために相当のメモリとパフォーマンスが必要となってしまうため、ZEAL-C01 では敢えて行っておりません。ご注意ください。周囲に検索可能な機器が8台以下しかない場合は、重複して結果表示されることはありません。

- コマンド入力例

BTI2← (最大2台までの機器をデバイス検索)

BTI003000← (アクセスコード 0x9E8B00, 検出時間 61.44 秒, 検出数無限)

- 結果

ACKN← デバイス検出開始

TERM← デバイス検出終了

NG00← 実行に失敗

aaaaaaaaaaaa-s-cccccc-0000← 見つかったデバイスの情報

最初の12文字は16進数ビッグエンディアンでBluetooth Device Addressを表示, 次の1文字はSP(2bit)/SR(2bit), 次の6文字はDevice Class, 残りの4文字はClock Offsetを表しています。

このうち接続先の設定に必要なのは、Bluetooth Device Address と SR(Page Scan Repetition Mode)です。Clock Offset は接続時に BTC コマンドのパラメータとして利用することで、接続が早くなる場合があります。

以下、"0b"はビット列を表します。

SP(Page Scan Period Mode)

値	SP モード
0b00	P0
0b01	P1
0b10	P2

SR(Page Scan Repetition Mode)

値	SR モード
0b00	R0
0b01	R1
0b10	R2

例えば 00501F0002-9-000000-1234 の場合、SP/SR = 9 = 0b1001、つまり SP = 0b10, SR = 0b01 です。

(デバイス検出結果例)

ACKN←

00097E000002-1-000000-1234←

00097E000003-1-000000-0123←

TERM←

- Jコマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

ZEAL のパフォーマンスレベルを設定します。パラメータは 10 段階で指定しますが、現状では実際には 3 つのレベルで動作します。パフォーマンスレベルは電源を切っても保持されます。

設定はリセット後に反映されます

- パラメータ

10 進数値 1 文字で設定します。

0,1,2,3 のいずれか - **低消費電力レベル**

低消費電力になるように内部動作が調整されます。

電池駆動などで有利になりますが、データ伝送のスループットが落ちると、レイテンシも多くなります。

4,5,6 のいずれか - **スタンダードレベル**

消費電力とデータ伝送パフォーマンスのバランスが取れたレベルです。

出荷時のデフォルトはこのレベルです。

7,8,9 のいずれか - **高速レベル**

可能な限り高速に動作(スループット・レイテンシ)します。消費電力は高くなります。

データ伝送量が多く、電源が供給されるような据え置き型の機器に組み込む場合などにお勧めです。

- 注意

- ・設定はリセット後に反映されます

- ・低消費電力レベルではボーレートの上限が 115200bps に制限されます

- ・BTJ コマンドで低消費電力レベルに設定しようとしたときに、自動モード・設定値起動モード用の内部保存値(現在のボーレートではない)が 115200 より大きかった場合は、エラーになります。自動モードで 115200bps より大きいボーレートを利用している場合などにはご注意ください

- ・スタンダードレベルではボーレートの上限が 460800bps に制限されます

- ・BTJ コマンドでスタンダードレベルに設定しようとしたときに、自動モード・設定値起動モード用の内部保存値(現在のボーレートではない)が 460800 より大き

かった場合は、エラーになります。自動モードで 921600bps を利用している場合などご注意ください

・今後のファームウェアアップデートで、細かく内部動作が制御されてレベルが増える可能性があります

・2.0.1.17 以前のファームウェアから、2.0.2.0 以降へアップデートしてお使いになる方へ

・旧バージョンのファームウェアからアップデートするとデフォルトのレベルは高速レベルとなります。アップデート後、そのままの状態ですと不必要に消費電力が高い状況になる場合がありますので、ご注意ください。その場合は、BTJ コマンドで、スタンダードレベルや、低消費電力レベルに設定しなおしてお使いください。

➤ コマンド入力例

BTJ2↓

ACKN

BTJ0↓

NG0C

BTJa↓

NG12

BTJ↓

NG12

➤ 結果

NG12

パラメータエラー

NG0C

もし、高速レベル、またはスタンダードレベルから、低消費電力レベルに設定しようとしたときに現在のボーレートが 115200bps より大きかった場合、または、高速レベルから、スタンダードレベルに設定しようとしたときに現在のボーレートが 460800bps より大きかった場合

- Kコマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]
- 動作
 - リンクキーを消去します。
- パラメータ
 - なし
- コマンド入力例
 - BTK←
- 結果
 - ACKN← 実行完了
 - NG00← 消去に失敗

- L コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

内部設定値の取得。

- パラメータ

16進数1バイトでどの設定値を取得するかを指定します。指定可能な値は下表を参照して下さい。

パラメータ	取得する値
00	接続先の設定 (BTT で設定したパラメータ)
01	PIN コード (BTP で設定したパラメータ)
02	ガードタイム (BTG で設定したパラメータ)
03	各種設定フラグ (BTF で設定したパラメータ)
04	各種設定値 (BTV で設定したパラメータ)
05	機器名称 (BTX で設定したパラメータ)
06	バージョン情報
07	ボーレート (BTB で設定したパラメータ)
08	シリアル通信設定 (BTBM で設定したパラメータ)
09	切断時メッセージ (BTDM で設定したパラメータ)
0A	接続先の設定 (BTT または BTTT で設定したパラメータ)
0B	デバイスクラス (BTOC で設定したパラメータ)
0C	パーク状態遷移メッセージ (BTQM で設定したパラメータ)
0D	フラッシュ ROM 消去回数
0E	現在のパフォーマンスレベル 03:低消費電力レベル 06:スタンダードレベル 09:高速レベル

BTL00 で取得するのはフラッシュ ROM に保存している内容です。BTTT で設定した値は反映されませんのでご注意ください。

BTC コマンドを実行する際の接続先を確認するには、BTL0A を実行してください。

BTL07 で取得するのは内部保存値です。各ボーレートに対応する内部保存値は B コマンドのページを参照してください。通常モードで起動すると必ず 9600bps で起動しますし、ホストは現在のボーレートがわかっていなければ ZEAL と通信できませんので、特に現在のボーレートを取得するコマンドは用意しておりません。

➤ コマンド入力例

BTL00← 接続先設定を取得

➤ 結果

それぞれの設定値の対応する設定コマンドのパラメータと同様です。

(例) BTL00 の結果

100097E000002←

Page Scan Repetition Mode=R1

Bluetooth Device Address = 00:09:7E:00:00:02

- M コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

- 自分の Bluetooth Device Address を取得します。

- パラメータ

- なし

- コマンド入力例

- BTM←

- 結果

- xxxxxxxxxx← 16 進数ビッグエンディアンで Bluetooth Device Address を表示します

- (例)00097E000002←

- NG00← 取得に失敗

- OC コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

デバイスクラスを設定します。設定値の仕様については、Bluetooth 公式サイト (<http://www.bluetooth.org>)の Assigned Numbers - Bluetooth Baseband のページを参照してください。

設定値は再起動しなくとも反映されますが、相手機器が以前の情報をキャッシュしていると、相手機器側の表示等に反映されない場合があります。ZEAL 同士の利用ではデバイスクラスは利用されません。

- パラメータ

デバイスクラスを16進数3バイトで設定します。

- コマンド入力例

BTOC001F00←

- 結果

ACKN← 設定完了

NG12← パラメータが不正

NG00← 設定に失敗

- OM コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

自動モード[モードピンを(MODE0, MODE1) = (Hi, Low)]で起動した場合の動作状態、および、IO 出力の設定を行います。IO 出力とは接続と切断の状態、または、フラッシュ ROM 書き込み中状態を STO ピンに出力する機能です。接続状態、またはフラッシュ書き込み中のときは STO ピンが Low になり、それ以外の場合は、Hi になります。接続中、フラッシュ書き込み中の両方とも IO 出力する設定にはできません。

- パラメータ

16進数 2 桁(1バイト)で設定します。

下位 4bit は自動モードでの挙動の設定、上位 4bit は IO 出力の設定です。

< 下位 4bit >

値	自動モードでの挙動
0	自動待受けモード
1	自動接続モード
2	予約済み: 設定しないでください
3	自動 DUN モード

< 上位 4bit >

値	IO 設定
0	IO 出力なし
1	接続中に IO ピン(STO(27)ピン)を LOW 出力
2	フラッシュ ROM 書き込み中に IO ピン(STO(27)ピン)を LOW 出力

- コマンド入力例

BTOM01← 自動接続モード、IO なしに設定

BTOM10← 自動待ち受けモード、接続中 IO 出力ありに設定

BTOM20← 自動待ち受けモード、フラッシュ書き込み中 IO 出力ありに設定

- 結果

ACKN← 設定完了

NG12← パラメータが不正

NG00← 設定に失敗

- P コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

相手から接続された時の認証に用いる自分の Bluetooth Passkey (PIN)を設定します。

設定値は電源を切っても保持されます。

- パラメータ

自分の Bluetooth Passkey (PIN)を最大16文字まで設定できます。文字は ASCII コードで入力します。Bluetooth 仕様書では、ZEAL のように内部に PIN を保持する機器では数字のみを利用しなければならないとの記述がありますので、0-9(0x30-0x39)までの数字のみを利用してください。

- コマンド入力例

BTP30313233← (Bluetooth パスキーを“0123”に設定)

- 結果

ACKN← 設定完了

NG12← パラメータが不正

NG00← 設定に失敗

- Q コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

ZEAL-S01:Ver2.0.0.4 では対応しておりません。

- 動作

パーク状態に移行、またはパーク状態から復帰します。

パーク状態への移行はエスケープ状態のときだけ、パーク状態からの復帰はパーク状態のときだけ実行可能です。

BTQ コマンドでパーク利用を有効にしておく必要があります。

パーク状態から復帰する際、シリアル信号を検出してからマイコン動作が復帰するまでに 150 μ s かかります。ボーレートが 115200bps 以上の場合は、いきなり”BTQ”を送信すると取りこぼす可能性がありますので、先に”A”など”B”以外の1バイトを送信してから 150 μ s 待って”BTQ”を送信するか、”B”の後に 150 μ s 待ってから”TQ”を送信してください。

- パラメータ

パラメータなしの場合はパーク状態から復帰します。

パラメータに16進数4バイトを設定した場合は、最初の2バイトを最大インターバル、次の2バイトを最小インターバルとして Park 状態への遷移を試みます。最小インターバルは最大インターバル以下に設定してください。

インターバルの単位は0.625msで、0x000Aから0x0C80までの範囲を指定してください。パーク状態へ移行した場合は、実際に設定されたインターバルを16進数2バイトで表示します。ACKNは表示しません。

- コマンド入力例

BTQ01000100← (最大インターバルと最小インターバルを 0x0100 に指定してパーク状態への移行を試みる)

BTQ← (パーク状態から復帰する)

- 結果

0100← インターバル 0x100 でパーク状態に移行した

ACKN← 復帰完了

NG12← パラメータが不正

NG00← 実行に失敗(相手から拒否された場合など)

- QM コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

ZEAL-S01:Ver2.0.0.4 では対応しておりません。

- 動作

相手からパーク状態に移行されたことを通知する文字列を設定します。

文字列を表示する設定になっている場合、設定した文字列の後に<CR><LF>が付加されて表示されます。

文字列を表示しない設定にした場合、パーク状態を抜けた際の TERM リザルトも表示されません。

ここで設定する文字列は受信するデータに含まれない文字列を設定するようにしてください。

- パラメータ

相手からパーク状態にされた時に表示する文字列(最大8文字)を ASCII コードで指定します。

00 は文字列終端と認識されるので注意してください。

パラメータを設定しなければ文字列を表示しない設定となります。

ASCII コードに含まれないバイナリも設定できますが、00 は終端を表しますので利用できません。

- コマンド入力例

BTQM3031323334353637←	("01234567"を設定)
BTQM←	(文字列を表示しない)
BTQM00←	(文字列を表示しない)
BTQM3031323300353637←	("0123"を設定、00 を終端と認識)

- 結果

ACKN←	コマンドを受付
NG12←	パラメータが不正
NG00←	設定に失敗

- R コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

- エスケープ状態やスキャンエスケープ状態から抜けます。

- パラメータ

- なし

- コマンド入力例

- BTR←

- 結果

- ACKN← エスケープ状態から抜けた

- NG00← コマンド状態で実行された

- T コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

こちらから相手機器に接続を開始する際に必要なパラメータを設定します。C コマンドを発行した際には、ここで設定した相手機器へ接続を開始します。

設定値は電源を切っても保持されます。

- パラメータ

最初の1文字は Page Scan Repetition Mode (0, 1, 2 のいずれか)

次の12文字は接続先 Bluetooth Device Address を16進数ビッグエンディアンで設定します。

- コマンド入力例

BTT100097E000002←

(Page Scan Repetition Mode を R1に設定、接続先 Bluetooth Device Address を 00:09:7E:00:00:02 に設定)

- 結果

ACKN← 設定完了

NG12← パラメータが不正

- TT コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

設定値が電源を切ると無効になる以外は、T コマンドと同様です。電源を切って再起動した場合は、以前に T コマンドで設定した内容が有効となります。

● V コマンド

➤ 対応シリーズ [C01, S01]

ZEAL-S01:Ver2.0.0.4 では対応していません。

➤ 動作

各種パラメータ値を設定。それぞれのパラメータについては下記を参照下さい。

注)このコマンドは Bluetooth についての詳しい知識がある方のみ変更して下さい。

不正な値を入力した場合の動作に関しましては保証致しません。

パラメータ	説明	単位	範囲
接続受付タイムアウト (Connection Accept Timeout)	接続処理中に途中で相手からの応答がこの時間の間なかったら接続失敗	0.625ms	1-0xB540
呼び出しタイムアウト (Page Timeout)	この時間の間呼び出しを行っても相手から応答がなかったら、接続失敗	0.625ms	1-0xFFFF
リンクタイムアウト (Link Supervision Timeout)	通信中にこの時間の間、相手からのパケットがこなかったら切断	1.25ms	1-0x7FFF
呼び出しスキャン時間 (Page Scan Window)	相手からの呼び出し(Page)をスキャンする時間	312.5 μs	0x24-0x800
デバイス検出スキャン時間 (Inquiry Scan Window)	相手からのデバイス検出(Inquiry)をスキャンする時間	312.5 μs	0x24-0x800
フラッシュタイムアウト (Auto Flush Timeout)	Baseband バッファの内容を保持する時間(SPP の場合は無限大固定)	0.625ms	0xFFFF

➤ パラメータ

順に”接続受付タイムアウト”, “呼び出しタイムアウト”, “リンクタイムアウト”, “呼び出しスキャン時間”, “デバイス検出スキャン時間”, “フラッシュタイムアウト”を2バイトずつ16進数ビッグエンディアンで設定します。

呼び出しスキャン時間とデバイス検出スキャン時間には、偶数で設定してください。

奇数を設定した場合は、実際に利用される値は偶数に丸められます。

➤ コマンド入力例

BTV1F4020001F4000240024FFFF←

(接続受付タイムアウト= 0x1F40, 呼び出しタイムアウト= 0x2000, リンクタイムアウト= 0x1F40, 呼び出しスキャン時間= 0x0024, デバイス検出スキャン時間= 0x0024, フラッシュタイムアウト= 0xFFFF)

➤ 結果

ACKN← 設定完了

NG12← パラメータが不正

NG00← 設定に失敗

- Xコマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

機器の名称を変更します。出荷時には"ZEAL"となっています。

- パラメータ

文字列を32文字までで入力してください。

- コマンド入力例

BTXZEAL ("ZEAL"に設定)←

- 結果

ACKN← 設定完了

NG12← パラメータが不正

NG00← 設定に失敗

- Y コマンド

- 対応シリーズ [C01, S01]

- 動作

内部保存値を出荷状態に書き換えます。コマンド実行直は、保存用のフラッシュメモリが書きかえられるだけであり、動作に反映されるのは、リセット後です。

誤操作防止のためダミーパラメータとして 35CA を付加します。

- パラメータ

35CA

- コマンド入力例

BTY35CA

- 結果

ACKN← 設定完了

■ [付録] Bluetooth 用語解説

- **Bluetooth Device Address (BD_ADDR)**
機器を識別するための 48bit のアドレス。
- **デバイス検出(Inquiry)**
通信可能圏内にある Bluetooth 機器を検索します。接続する相手の Bluetooth Device Address がわからない場合には、最初にデバイス検出を行い、相手の Bluetooth Device Address を取得します。(接続に使う Page Scan Repetition Mode も取得します)。
- **呼び出し(Page)**
Bluetooth はベースバンド接続を行う際に、相手機器のデバイス・アクセス・コード (Bluetooth Device Address の一部) を含むページ列と呼ばれる信号を送信します。待ち受け状態にある機器がこの信号を受信すると応答を返し、接続が始まります。
- **呼び出しスキャン(Page Scan)**
相手からの呼び出し(Page)を待ち受けます。自分のデバイス・アクセス・コードを含むページ列を検出すると応答を返します。スキャンを行う時間を呼び出しスキャン時間(Page Scan Window)で設定でき、この時間が長いほど接続しやすくなりますが、待ち受け時の消費電力は増加します。
- **呼び出しスキャンモード(Page Scan Repetition Mode)**
呼び出しスキャンには R0, R1, R2 の3つのモードがあり、呼び出す側は相手に合わせて適切なモードを利用しなければ正しい呼び出しが行えません。利用すべきモードはデバイス検出(Inquiry)で得られます。ZEAL を呼び出すときは R1 を利用します。相手のモードがわからない場合には、R2 を利用することで接続可能になりますが呼び出し時間が長くなります。
- **デバイス検出スキャン(Inquiry Scan)**
相手からのデバイス検出(Inquiry)を待ち受けること。スキャンを行う時間をデバイス検出スキャン時間(Inquiry Scan Window)で設定でき、この時間が長いほど検出されやすくなりますが、待ち受け時の消費電力は増加します。接続相手が決まっているような用途では、デバイス検出スキャンを行わない設定にすることで待ち受け時の消費電力を低減できます。(デバイス検出スキャンを行うかどうかは BTF コマンドで設定できます。)

- **限定検出モード(Limited Discoverable Mode)**

デバイス検出を待ち受ける際に、通常利用するアクセスコードである GIAC(Generic Inquiry Access Code)の他に LIAC(Limited Inquiry Access Code)を利用してデバイス検出スキャンを行います。

このモードでデバイス検出スキャンを行っている機器を発見するためには、GIAC を利用するか、または LIAC を利用してデバイス検出を行います。

LIAC を用いてデバイス検出を行った場合、同じ LIAC を使ってデバイス検出スキャンを行っている機器以外は発見されません。多くの Bluetooth 機器が周りにある場合に、特定の機器だけを見つけないという場合の利用が考えられます。

- **Bluetooth Passkey (PIN)**

機器の認証に用いる最大16バイトのパスワード。相手機器と同じ Bluetooth Passkey を入力することで、認証をパスします。一度認証が行われるとリンク・キーが生成され、これをお互いが保持することで、次回からの接続では Bluetooth Passkey の入力を行わずに認証が可能になります。セキュリティで保護されているため、他者に無線で盗み見られることはありません。

- **認証(Authentication)**

Bluetooth 端末間のセキュリティはリンクキーで管理されており、このリンクキーは第三者に開示されてはならないことになっています。初めて接続する機器の場合は、Bluetooth Passkey を入力することでリンクキーを作成します。リンクキーには2種類あり、以下の特長があります。

単体キー	自身のリンク・キーを1つだけ保持し、全ての機器に対して同じリンク・キーを使用します。セキュリティレベルは低くなりますが、1つだけ保持すればよいのでメモリ使用量が少なく済みます。
複合キー	接続する機器ごとに別のリンク・キーを使用します。単体キーよりセキュリティレベルは高くなりますが、接続相手ごとにリンク・キーを管理する必要があり、メモリ使用量が多くなります。

ZEAL では複合キーを用い、最近接続した機器1つ分のリンク・キーのみを保持します。1度他の機器と認証を行うと以前のリンク・キーを失うので、以前の機器と認証する際には再び Bluetooth Passkey の交換を行います。

- **暗号化(Encryption)**

Bluetooth には通信データを暗号化する機能があり、ZEAL はセキュリティ・モード3(リンクレベル強制セキュリティ)をサポートしています。暗号化の利用には認証を通過しているこ

とが必須条件です。暗号化を利用する場合は BTF コマンドで暗号化とともに認証も ON にして下さい。

(セキュリティモード2サービスレベル強制セキュリティはサポートしていません。)

- **デバイスクラス(Class of Device)**

デバイスが主にどのようなサービスを提供し、どのようなタイプの機器かを表す 24bit の値です。

特に接続に必要な情報ではなく、ZEAL では相手機器のデバイスクラスは利用しません。

PC や PDA などの画面表示を行う機器の場合は、検出した機器のアイコン表示にデバイスクラスを利用します。

- **パークモード(Park Mode)**

Bluetooth 仕様で定められた低消費電力モードの1つで、接続が維持できる一定間隔で、マスター側がビーコンをスレーブに送信することで、データ通信はしませんが消費電力を抑えつつ接続は維持するモードです。

ビーコンを送信するインターバルを長くするほど消費電力は減りますが、復帰にかかる時間が長くなります。

あまり長くしすぎると、接続が維持できない恐れもあります。ZEAL ではインターバルは2秒が最長です。