

ZEAL-LE0-C ユーザーズマニュアル

Rev1.0

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
Rev1.0	2016/9/9	初版

目次

概要.....	3
ZEAL-LE0との最もカンタンな接続方法.....	3
一般仕様.....	4
外観・寸法.....	5
コネクタ表.....	6
ピン配置図.....	6
ピン機能.....	7
起動動作.....	7
起動モード.....	8
電気的特性.....	9
動作状態遷移.....	10
BTコマンド一覧.....	11
付録1 隠しコマンド.....	27
付録2 Bluetoothに関する補足説明.....	31

概要

本製品「ZEAL-LE0-C（ジールエリーゼロシー）」は組み込み用Bluetooth Low Energy（BLE）モジュールです。Bluetoothバージョン4.0に準拠し、GATTプロファイルを搭載しているセントラル専用モジュールです。ペリフェラル専用モジュールZEAL-LE0の通信相手としてご利用いただけます（動作確認済みモジュール、および動作保証モジュールはZEAL-LE0のみです）。

ZEAL-LE0-Cは国内電波法を取得済みですので、電波法の手続き不要ですぐにご利用いただけます。

信頼の国内メーカー太陽誘電製のBluetoothモジュールを採用し、生産も国内工場で行っていることから、「国産Bluetoothモジュール」として安心してご利用いただけます。

ZEAL-LE0-Cは当社開発の独自のファームウェアを搭載しています。従来のBLEモジュールとは異なり、BLEで要求されるマイコンからの難解な送受信操作を独自ファームウェア内で自動処理することによって、ユーザはその送受信操作を意識すること無く、マイコンからZEAL-LE0-Cへデータを垂れ流しするだけでカンタンにBLE通信が可能となります。

また、ZEAL-LE0、ZEAL-LE0-Cそれぞれの電源をONするだけで、自動的にペアとなる接続相手を見つけ、自動的にBluetooth接続を開始する「カンタン自動ペア機能」を搭載しており、事前設定不要でカンタンにBLE通信を行うことが可能です。

ZEAL-LE0との最もカンタンな接続方法

ZEAL-LE0とZEAL-LE0-C間の最もカンタンな接続方法は、
「ZEAL-LE0（ペリフェラル）がアダプタイズしている状態で、ZEAL-LE0-Cを自動モード（※）で起動する。」※USBアダプタの場合はディップスイッチの2だけON
これだけでOKです。

ZEAL-LE0-Cが”ZEAL-LE0”というデバイス名のペリフェラルモジュールを自動的に探し、見つけ次第、自動的に接続します。つまり、事前の設定も不要で、ZEAL-LE0-Cの電源をONするだけでカンタンに接続が可能です。

一般仕様

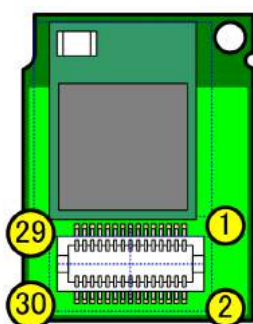
項目		内容
型番		ZEAL-LE0-C
Bluetooth I/F	Version	Bluetooth v4.0準拠 (Bluetooth Low Energy)
	Profile	GATT (ZEALカスタムプロファイル)
	ロール	セントラル (Central)
	周波数	2402~2480MHz
	拡散方式	周波数ホッピング
	チャンネル間隔	2MHz
	受信感度	-91dBm
	送信電力	+0dBm
I/F仕様		UART
		コネクタ接続 (ZEAL-C02, ZEAL-LE0と互換性あり)
UART I/F	プロトコル	調歩同期式シリアル通信 【要ハードウェアフロー制御 (RTS/CTS有効)】
	信号レベル	電源電圧
	ボーレート	デフォルト 9600bps
認証		日本電波法 : 001-A01718 Bluetooth Smart Logo認証
RESET		Bluetooth module内のPower ON RESET (外部RESET入力可)
環境適合		RoHS対応

コネクタ表

- ・ (ZEAL側) コネクタ型番 : DF12C3.0-30DS-0.5V[HIROSE]
- ・ (基板側) 対向コネクタ型番 : DF12(3.0)-30DP-0.5V(86)[HIROSE]

ピン名称	ピン番号		ピン名称
GND	1	2	GND
GND	3	4	DSI
RESET	5	6	NC
NC	7	8	NC
NC	9	10	NC
NC (TEST)	11	12	NC
NC	13	14	VDD
VDD	15	16	VDD
VDD	17	18	NC
CTS	19	20	NC
TXD	21	22	NC
RXD	23	24	MODE0
RTS	25	26	MODE1
STO	27	28	GND
GND	29	30	GND

ピン配置図



※ZEAL-C02、ZEAL-LE0とピン互換です。

ピン機能

ピン名称	機能	I/O	論理	概要
VDD	電源	—	—	3.3Vを供給します。
GND	電源	—	—	グラウンドに接続します。
RESET	リセット	I	負	Lowを入力すると、モジュールがリセットされます。0.1ms以上LOWを入力してください。外部より明示的にリセットを行う場合に接続して使用します。チップ内部にてプルアップされております。
TXD	送信データ	O	正	ZEALからのUART送信データ
RXD	受信データ	I	正	ZEALへのUART受信データ
RTS	送信要求	O	負	ZEALからのUART送信要求信号 (注1)
CTS	送信許可	I	負	ZEALへのUART送信許可信号 (注1)
STO	ステータス	O	—	接続ステータスが出力されます。 High：未接続状態 Low：接続状態
DSI	省電力	I	正	ZEALのUART機能をディセーブルにして消費電力を抑えます。
MODE [0 : 1]	モード	I	—	電源入力（リセット）時のピンの状態により、起動モードが決まります。起動モードの詳細は次ページを参照してください。

1. 本モジュールはハードウェアフロー制御が必須です。

起動動作

リセット解除後、指定ボーレートでBTコマンドを受け付けられる状態になるまで400ms要します（UART部分）。それまではZEALへコマンドを送らないでください。機器全体のイニシャライズ完了までには500ms要します。

起動モード

モード	MODE0	MODE1	DIPSW1	DIPSW2
通常モード	HIGH	HIGH	OFF	OFF
設定値起動モード	LOW	HIGH	ON	OFF
自動モード	HIGH	LOW	OFF	ON
ファームウェア書換モード	LOW	LOW	ON	ON

※DIPSWはUSBアダプタをご利用の際、参考にしてください。

MODE0 = DIPSW1, MODE1 = DIPSW2

【自動モード】

- ❖ 事前にBTLTコマンド、またはBTLVコマンドで設定された接続相手となるBLEペリフェラル機器へ自動で接続を行います。
- ❖ BTLTコマンドで設定された接続先アドレスが000000000000（未設定）の場合
→周囲のBLEペリフェラル機器を探索し、BTLVの第二パラメータで指定されたデバイス名（前方一致）を見つけると自動で接続を行います。同じデバイス名のペリフェラル機器を複数台見つけた場合は、最初に見つけたペリフェラル機器に対して接続を行います。見つける順番はランダムで、再現性はありません。
周囲に指定したデバイス名の機器が見つからない、または接続に失敗した場合は接続が確立するまで繰り返し試行します。接続時に接続相手のアドレスをBTLT設定値として不揮発メモリに保存します。（BT:lepのパラメータが0の場合はBTLT設定値として保存しません。）
- ❖ BTLTコマンドで設定された接続先アドレスが000000000000以外の場合
→BTLTで設定した接続先機器アドレスに接続を試みます。周囲に指定したアドレスの機器が見つからない場合などは、接続が確立するまで繰り返し試行します。
- ❖ BLE接続が確立されるとオンライン状態になります。自動モードではエスケープ状態へ移行することはできないため、明示的に切断することはできません。
- ❖ 自動モード利用時にはCONN、およびDISCは出力されないため、Bluetooth接続状態か否かの確認はSTO（27ピン）にてご確認ください。

電気的特性

【絶対最大定格】

記号	項目	最小	最大	単位
VDD	電源電圧	-0.3	3.6	V

【動作条件】

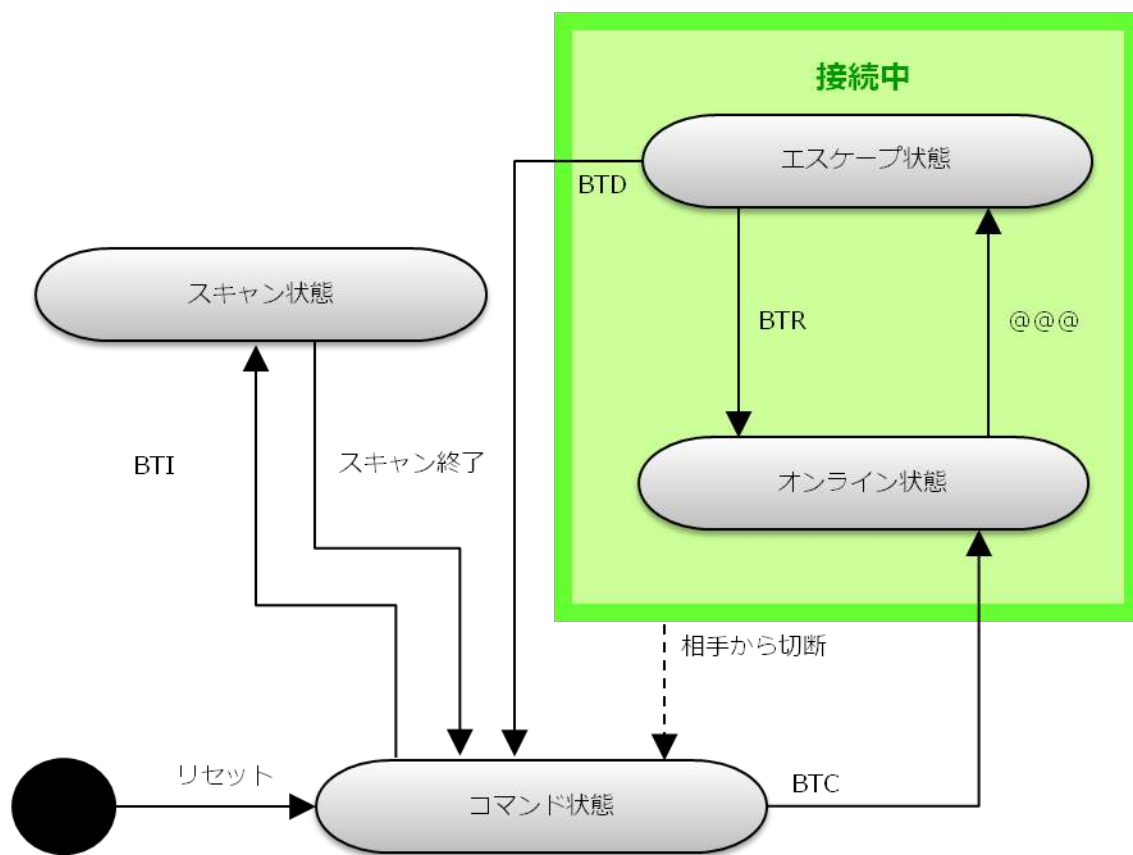
記号	項目	最小	標準	最大	単位
VDD	電源電圧	1.8	3.3	3.6	V
TA	温度	-25	25	75	°C

【I/Oピン特性】

記号	項目	最小	標準	最大	単位
VIL	LOW入力レベル	GND		0.3*VDD	V
VIH	HIGH入力レベル	0.7*VDD		VDD	V
VOL	LOW出力レベル	GND		0.3	V
VOH	HIGH出力レベル	VDD-0.3		VDD	V

※I/Oは±0.5mA以内でご利用ください。

動作状態遷移



BTコマンド一覧

ZEALがコマンド状態、エスケープ状態のいずれかの状態にあるとき、BTコマンドの入力が可能です。**頭文字2文字は必ず”BT”**で始まり、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入力後、CR以外の文字を送り続けると最大で63文字までZEAL内部にバッファされます。64文字目がCR以外の場合、最初のBTが破棄されるため、後に続いてバッファリング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り、次にBTが現れる直前までは自動的に破棄されます。

コマンド	機能
C	Bluetooth (LE) 接続実行開始
D	接続切断の解除
E	接続・非接続の確認
I	デバイス探索 (Advertise Scan) を開始
L	各種内部設定値の参照と変更 ※Lコマンドには複数のサブコマンドが存在します。
M	自身のBluetooth Device Addressを表示
N	接続先相手機器のデバイス名を取得
R	エスケープ状態からの復帰
Y	内部設定値を初期化
Z	ファームウェアバージョンの表示

【リザルトコード】

BTコマンドの実行結果を通知する文字列です。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。また、独自のレスポンスが設定されているコマンドもあります。

リザルトコマンド	機能
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）
E100	定義されていないコマンド
E101	パラメータエラー
E200	コマンドが実行できる状態ではない （例：コマンド状態でBTDを実行）
E300	接続相手が見つからない（接続タイムアウト）
E302	接続相手との接続に失敗
E303	接続相手のサービス検索に失敗（サービスが見つからない）

【各コマンドの使用方法】

Cコマンド

➤ 動作

(セントラル側として) 指定した接続先相手機器との接続を開始します。

Cコマンドが実行できるのは「コマンド状態」時に限ります。

以下の手順（内部処理）を経て接続が確立されます。

1. ペリフェラル機器のスキャンを実行し、接続先相手機器を探索。
2. 接続相手となるペリフェラル機器が見つかったら、BLEリンク確立。
3. 相手機器のサービスを検索。
4. 設定されたNotification CharacteristicをEnable化。

➤ パラメータ

BTCx

BTCコマンドのパラメータxは「接続先インデックス」です。

xが未指定の時はBTLTコマンドで設定した接続先相手機器のアドレスに対して接続を試みます。

接続先相手機器を変更する場合は再度BTLTコマンドで設定しなおしてください。

BTIコマンドの検索結果は無視されます。

xが1～8の時はBTIコマンドの検索結果のインデックスで指定される機器に対して接続を試みます。

BTCコマンド実行前にBTIコマンドを実行し、検索結果を内部メモリに保持しておく必要があります。

➤ コマンド入力例

BTC1

➤ レスポンス

ACKN← コマンド受付

CONN← 接続が確立

ACKN← コマンド受付

E300← 接続タイムアウト（10秒）

ACKN← コマンド受付

E302← 接続失敗

➤ 注意事項

- 最初にBTCコマンドを受け付けたことを示すACKNが返されます。その後、BLE接続が完了し、Notification CharacteristicのEnable化が完了することでCONNが返されま
- BTC実行後、CONNが出力されるまで10秒ほどかかる場合があります。

Dコマンド

➤ 動作

オンライン状態からBluetooth接続を切断し、コマンド状態に移行します。

➤ パラメータ

なし

➤ コマンド入力例

BTD↵

➤ レスポンス

ACKN↵ コマンド受付

DISC↵ 切断完了

➤ 注意事項

- 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。

Eコマンド

➤ 動作

ZEALの状態（接続中状態もしくはコマンド状態）を返します。Bluetooth接続確立時には一旦エスケープ状態にする必要があるため「@@@BTE」というように「@@@」とセットで使用します。

➤ パラメータ

なし

➤ コマンド入力例

BTE↵

➤ レスポンス

CONN↵ 接続中（エスケープ状態）

CMND↵ コマンド状態（切断）

コマンド

➤ 動作

デバイス検索（Advertiseのスキャン）を実行します。
 コマンドが実行できるのは「コマンド状態」時に限ります。

➤ パラメータ

BTlxyy
 BTIコマンドのパラメータは「最大検索数（x）」と「タイムアウト値（y）」です。

最大検索数は1～8（10進数1桁）をパラメータとして指定してください。
 タイムアウト値は1～30（10進数1桁、もしくは2桁）をパラメータとして指定してください。パラメータの単位は1秒です。よってタイムアウトの最小秒数は30秒となります。

タイムアウト値はオプション扱いとなるためパラメータ指定しないことも可能です。
 指定しない場合はデフォルト値の10（10秒）が適用されます。

検索結果はBTLVコマンドによって指定されたデバイス名でフィルタリングされません。

デバイス検索の結果は再度BTIでスキャンを開始するか、ZEALがリセットするまで保持されます。

➤ 検索の停止

最大検索数に到達、またはタイムアウトにて検索を停止します。

➤ コマンド入力例

BTI830←

➤ レスポンス

◆ コマンド成功レスポンス

BTIコマンドを実行し、検索開始に成功するとACKNが返ります。

◆ 検索結果レスポンス

hhhhhhhhhhhh-n[xxxxxx] hh..hh：16進数12桁のBDアドレス

n：インデックス番号

[xxxxxx]：デバイス名（ASCII）

◆ 検索終了レスポンス

検出機器数が最大検索数に到達した場合、またはタイムアウトに達した場合にはTERMが返ります。

➤ 注意事項

周囲に検索可能なBLE機器が複数存在する場合、検出される機器の順番はランダムです。BTIコマンド実行のたびに同じ順番とは限りませんのでご注意ください。
 デバイス名は、アドバタイズデータの中にデバイス名が含まれている場合のみ表示します。←

➤ コマンド入力例

ユーザー入力は斜体です。

ZEALからのレスポンスは太字です。

◆ 入力例1

タイムアウト指定なし（デフォルト10秒）、最大検索数2件で検索する。

※タイムアウト前に最大検索数に到達した場合

BTI2

ACKN

00097E000002-1[ZEAL-LE0]

00097E000003-2[ZEAL-LE0]

TERM

◆ 入力例2

タイムアウト6秒、最大検索数5件で検索する。

※5件検索される前にタイムアウトで終了した場合

BTI56

ACKN

00097E000002-1[ZEAL-LE0]

00097E000003-2[ZEAL-LE0]

TERM

Lコマンド

> 動作

ZEAL内部設定値の参照と変更を行います。設定内容はZEAL内部のフラッシュに保存され、電源OFF後も有効です。

設定項目によってサブコマンドが定義されており、サブコマンドはBTLの後にアルファベット1文字を指定します。パラメータなしで各サブコマンドを実行すると各

	最大検索数	タイムアウト値
フォーマット	10進数1桁	10進数1桁か2桁
範囲	1-8	1-30
単位	台	1秒

設定の現在値を参照します。

Lコマンドが実行できるのは「コマンド状態」時に限ります。

> Lコマンドの一般的な書式とレスポンス

BTLx**←**

xはサブコマンド、****はサブコマンドごとに定められたパラメータを指定してください。コマンドが成功するとレスポンスとしてACKNが返ります。パラメータの詳細は各サブコマンド仕様をご確認ください。

BTLx←

パラメータなしでBTLxコマンドを実行すると、指定した各サブコマンドの現在値をフラッシュから読み出し、レスポンスとして返します。

> サブコマンド一覧

サブコマンド	機能	デフォルト値
B	ボーレート設定	96(9600bps)
F	スキャンパラメータ設定 (Interval、Window)	160,80 (100ms、50ms)
G	ガードタイム設定	10(800ms)
M	切断メッセージ設定	DISC
R	スキャン結果の表示形式	0 (BDアドレスのみ)
T	接続先相手機器のBTアドレス	0
U	シリアル(UART)設定	N1(パリティなし ストップビット1)

V	スキャン結果をフィルタするデバイス名の設定	ZEAL-LE0
X	Bluetoothデバイス名の設定	ZEAL-LE0-C

➤ BTLB

◆ 動作

UARTのボーレートを設定します。

◆ パラメータ書式

BTLBdddd dは10進数2～4桁

設定可能なボーレートは以下の通りです。

デフォルトは96です。

ボーレート	設定値
1200bps	12
2400bps	24
4800bps	48
9600bps	96
19200bps	192
38400bps	384
57600bps	576
115200bps	1152
230400bps	2304
460800bps	4608
921600bps	9216

◆ コマンド入力例

BTLB1152 ← ボーレートを115200bpsに設定

◆ 注意事項

- 自動モード、およびシリアル設定値起動モードのときは、このコマンドで設定されたボーレートが起動時に適用されます。
- 通常モードでの起動時には、このコマンドで設定されたボーレートは参照されず、必ずデフォルトの9,600bpsで起動します。
- BTLBによるボーレート変更時には、ACKNを受信後、120ms待ってから次のBTコマンドを発行してください。

> BTLF

◆ 動作

スキャンパラメータのInterval値、Window値を設定します。

◆ パラメータ書式

BTLFdxxxx,xxxx dは10進数1～5桁

パラメータは6.25ms単位の10進数で指定します。指定可能範囲はInterval値、Window値ともに4～16384（2.5～10240ms）です。

デフォルトは[160,80]（100ms,50ms）です。

◆ コマンド入力例

- BTLF160,80 ← スキャンパラメータを（Interval 100ms、Window 50ms）に設定

◆ 注意事項

- Interval >= Windowになるように設定してください。

> BTLG

◆ 動作

ガードタイムを設定します。

◆ パラメータ書式

BTLGddd dは10進数1～3桁

パラメータは80msec単位の10進数で指定します。指定可能範囲は4～255です。

デフォルトは10（10×80msec=800msec）です。

◆ コマンド入力例

BTLG4 ← ガードタイムを320msec（80msec×4）に設定

BTLG128 ← ガードタイムを10.24sec（80msec×128）に設定

◆ 注意事項

- 通常モード、設定値起動モード時に有効な設定項目です。自動モード接続中はガードタイム、エスケープシーケンスという概念がないため、ZEALに入力されたデータは全て接続相手に送られます。
- 指定するパラメータが3桁に満たない場合、頭に0は付与しないでください。

> BTLM

◆ 動作

接続中に相手から切断されたとき、または電波状況の悪化などにより切断されてしまったときに出力されるメッセージを設定します。

◆ パラメータ書式

BTLMaaaaaaaaaaaaaaaa

aaは半角16字までの英数字、記号を入力します。

デフォルトはDISCです。

◆ コマンド入力例

BTLM-*disc*-← 切断メッセージを -*disc*- に設定

◆ 注意事項

- 制御文字（CR, LFなど）は設定できません。

> BTLR

◆ 動作

BTIコマンド実行時における検索結果の表示形式を設定します。

◆ パラメータ書式

BTLRd dは10進数1桁

デフォルトは0です。

aはBDアドレス（16進数1文字）

rrrrのrはRSSI値（16進数1文字）または

srrrのsは符号（'-'または'+'）、rはRSSI値（10進数1文字）

nはインデックス番号1～8

xはデバイス名（ASCII）

※RSSIの詳細については巻末の付録をご参照ください。

※アドバタイズデータの中にデバイス名が含まれている場合のみ[xxxxxx]を表示

◆ コマンド入力例

BTLR1← BTIの表示形式にRSSI値（16進表記）を追加

BTLR2← BTIの表示形式にRSSI値（符号付き10進表記）を追加

➤ **BTLT**

◆ **動作**

セントラルとしてBTCコマンド（パラメータ無し）を実行する際に接続要求を行う相手機器のBluetooth Device Addressを設定します。

◆ **パラメータ書式**

BTLThhhhhhhhhhhhh

hは16進数12桁で指定します。

出荷時のデフォルトは「000000000000」です。

◆ **コマンド入力例**

BTLT0009E7010001← BDアドレス[00:09:E7:01:00:01]の機器を接続相手に指定

◆ **注意事項**

接続要求を行う相手機器のAddress TypeはBT:leaコマンドで設定します。

➤ **BTLU**

◆ **動作**

UARTのパリティとストップビットを設定します。

◆ **パラメータ書式**

BTLUxy xはパリティ設定、yはストップビット設定

設定可能な値は以下の通りです。デフォルトはN1です。

パリティ	設定値	ストップビット	設定値
パリティなし	N	1bit	1
偶数パリティ	E		

◆ **コマンド入力例**

BTLUN1← UARTのシリアル設定をパリティなし、ストップビット1bitに設定

BTLUE1← UARTのシリアル設定を偶数パリティ、ストップビット1bitに設定

◆ **注意事項**

- 奇数パリティ および ストップビット2bitは設定出来ません。
- データビット長は8bit固定で変更できません（7bit不可）。
- 自動モード、および設定値起動モードのときは、このコマンドで設定されたUART設定が起動時に適用されます。
- 通常モードでの起動時には、このコマンドで設定されたUART設定は参照されず、必ずデフォルトのノンパリティ、ストップビット1bitで起動します。

➤ **BTLV**

◆ **動作**

接続相手とするBluetoothデバイス名を設定します。

BTIコマンドによるデバイス検索の結果はBTLVで設定されたデバイス名でフィルタリングされます。

◆ **パラメータ書式**

BTLVxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

xはデバイス検索の結果をデバイス名でフィルタリングするかしないか指定します。

0の時はフィルタをOFFします。1の時はフィルタをONします。デフォルトは1

(ON) です。

aは20文字までのASCII文字で指定します。

アルファベット、数字、記号が使用可能です。

デフォルトは"ZEAL-LE0"です。

パラメータ	BTIの表示形式
0	aaaaaaaaaaaa-n[xxxxxx]
1	aaaaaaaaaaaa-rrrr-n[xxxxxx]
2	aaaaaaaaaaaa-srrr-n[xxxxxx]

aは省略することができます。aを省略した場合はフィルタON/OFF設定のみ変更されます。

◆ **コマンド入力例**

BTLV1ZEAL-LE0-MODULE↵ フィルタ設定
BTIコマンドによるデバイス検索の結果を"ZEAL-LE0-MODULE" でフィルタリングする。

BTLV0↵ フィルタOFF

BTLV1↵ ファイタON

◆ **注意事項**

フィルタがONのときのデバイス名の検索は『前方一致』とします。

例えば、BTLV1ZEA-LE0と設定した場合は、"ZEAL-LE0"の他ZEAL-LE0-001"、"ZEAL-LE0-002"などのデバイス名も探索の対象になります。

➤ **BTLX**

◆ **動作**

Bluetoothデバイス名を設定します。

◆ **パラメータ書式**

BTLXaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa

aは20文字までのASCII文字で指定します。
 アルファベット、数字、記号が使用可能です。
 デフォルトはZEAL-LE0-Cです。

◆ **コマンド入力例**

BTLXZEAL-LE0-C-MODULE← デバイス名を“ZEAL-LE0-C-MODULE”に設定

Mコマンド

➤ **動作**

自身のBluetooth Device Addressを表示します。

➤ **パラメータ**

なし

➤ **コマンド入力例**

BTM←

➤ **レスポンス**

hhhhhhhhhhhh← (例) 00097E000002←

Nコマンド

➤ **動作**

BTLTコマンドで指定した相手機器のデバイス名を取得します。
 Nコマンドを実行できるのは「コマンド状態」の時に限ります。

➤ **パラメータ**

なし

➤ **コマンド入力例**

BTN←

➤ **レスポンス**

ACNK	コマンド受付
ZEAL-LE0	デバイス名表示
TERM	取得完了
ACKN	コマンド受付
NO_NAME	デバイス名なし
TERM	取得完了
ACKN	コマンド受付
E300	デバイス見つからず

➤ **注意事項**

BTNコマンドを実行するとデバイス検索（Advertiseのスキャン）を10秒間実行します。BTLTコマンドで指定した相手機器が発信しているアドバタイズデータの中に、デバイス名が含まれている場合のみデバイス名を取得することができます。

デバイス名の検索を行う相手機器のAddress TypeはBT:leaコマンドで設定します。

←

Rコマンド

➤ **動作**

エスケープ状態からオンライン状態へ復帰します。

➤ **パラメータ**

なし

➤ **コマンド入力例**

BTR←

➤ **レスポンス**

ACKN←

復帰完了←

Yコマンド

➤ **動作**

内部保存値を出荷状態に戻します（初期化）。コマンド実行後、即時反映されません。

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←

➤ **レスポンス**

ACKN←

実行完了←

Zコマンド

➤ **動作**

ZEALのファームウェアバージョン番号を表示します。

➤ **パラメータ**

なし

➤ コマンド入力例

BTZ←

➤ レスポンス

xxxxxxxxxxxx←

(例) 2.1.3.49←

付録1 隠しコマンド

ZEAL-LE0-Cには隠しコマンドが搭載されています。隠しコマンドはそれぞれ何らかの理由によって動作保証が困難なため正規コマンドとして扱うことはできませんが、一部のお客様からのご要望を実現するため「試験的に」搭載しているコマンドです。

ご利用にあたり、各コマンドそれぞれに条件や制限がございますが、それら条件を十分ご確認いただき、ご了承の上、ご利用をご検討ください。

尚、隠しコマンドは今後予告なく仕様変更やコマンド削除が行われる可能性がございますので、その点もご了承の上、ご利用をご検討ください。

- ❖ 隠しコマンドの使い方
BTの後に「: (半角コロン) le」を付与します。
パラメータなど詳しい実行方法は各コマンドのご説明をご覧ください。
例) BT:lea, BT:leb
- ❖ 隠しコマンドを利用することでZEAL-LE0以外の機器のペリフェラル機器と接続、通信する為の設定が可能となりますが、ZEAL-LE0以外の機器と接続・通信できることを保証するものではありませんのでご注意ください。

● BT:leaコマンド

- ◆ 動作
セントラルとしてBTCコマンド（パラメータ無し）を実行する際に接続要求を行う相手機器のAddress Typeを設定します。
BTLT（Bluetooth Device Addressの指定）と組み合わせて利用します。
- ◆ パラメータ書式
BT:leax
xはAddress Typeです。設定可能な値は以下の通りです。
デフォルトは1です。ZEAL-LE0と接続する場合は1を設定します。

● BT:lenコマンド

◆ 動作

接続先相手機器との通信に使用するNotify CharacteristicのUUIDを設定します。
BT:lecコマンドで設定したベースUUIDの3・4バイト目をBT:lenコマンドで設定した値に置き換えたUUIDを設定します。

◆ パラメータ書式

BT:lenhhhh

hはNotify CharacteristicのUUIDです。hは16進数4桁で指定します。

デフォルトは「C9CB」です。

Notify CharacteristicのUUIDは「27ADC9CB-35EB-465A-9154-B8FF9076F3E8」になります。

● BT:lewコマンド

◆ 動作

接続先相手機器との通信に使用するWrite CharacteristicのUUIDを設定します。
BT:lecコマンドで設定したベースUUIDの3・4バイト目をBT:lewコマンドで設定した値に置き換えたUUIDを設定します。

◆ パラメータ書式

BT:lewhhhh

hはWrite CharacteristicのUUIDです。hは16進数4桁で指定します。

デフォルトは「C9CC」です。

Write CharacteristicのUUIDは「27ADC9CC-35EB-465A-9154-B8FF9076F3E8」になります。

● BT:lerコマンド

◆ 動作

xの値	Address Type
0	Public
1	Random Static
2	Random Private Non-resolvable
3	Random Private Resolvable

ZEAL-LE0-Cをソフトウェアリセットします。

◆ パラメータ書式

BT:ler

◆ **注意事項**

BT:lerコマンドでソフトウェアリセットを実行した場合、次のBTコマンドを受付けられるようになるまで500msを要します。それまでZEALへコマンドを送らないでください。

BT:lerコマンドが実行できるのは「コマンド状態」時に限ります。

● **BT:lepコマンド**

◆ **動作**

自動モードにおいて接続した接続相手のBluetooth Device AddressをBTLT設定値として不揮発メモリに保存するかしないかを決めます。

◆ **パラメータ書式**

BT:lepx

xは不揮発メモリへの保存の有無を指定します。デフォルトは1です。

付録2 Bluetoothに関する補足説明

ZEALをご利用いただく上でヒントとなるBluetoothに関する補足説明です。

● RSSIとは？

RSSIとは相手機器から受ける電波の強度を意味します。Bluetoothの仕様上、RSSIは符号付きの1バイト整数で表され、単位はdBmです。

範囲： -128 ～ +20

値： 0xff80 ～ 0x0014 (BTLRのパラメータが1の時)

値がマイナスのときは“2の補数”による表現です。-1が0xffffに対応します。以下、-2が0xfffe、-3が0xfffd・・・となり、-128が0xff80です。値がプラスのときはそのまま読みます。+1が0x0001で+20が0x0014となります。

基本的に相手機器からの距離が近ければ強く、離れるほど弱くなると考えられますが、RSSI値は様々な要因で変化する可能性があります。

RSSI値はあくまで目安であり、正確に計測された値ではありませんので、RSSI値につきましては参考データとしてご利用ください。

Xの値	説明
0	自動モードで接続した接続相手のBluetooth Device AddressをBTLT設定値として保存しない
1	自動モードで接続した接続相手のBluetooth Device AddressをBTLT設定値として保存する（デフォルト）