

[参考資料]

# LINBLE-Z1 通信速度と高速通信機能について

ver 1.2

Musen Connect, Inc.

## 変更履歴

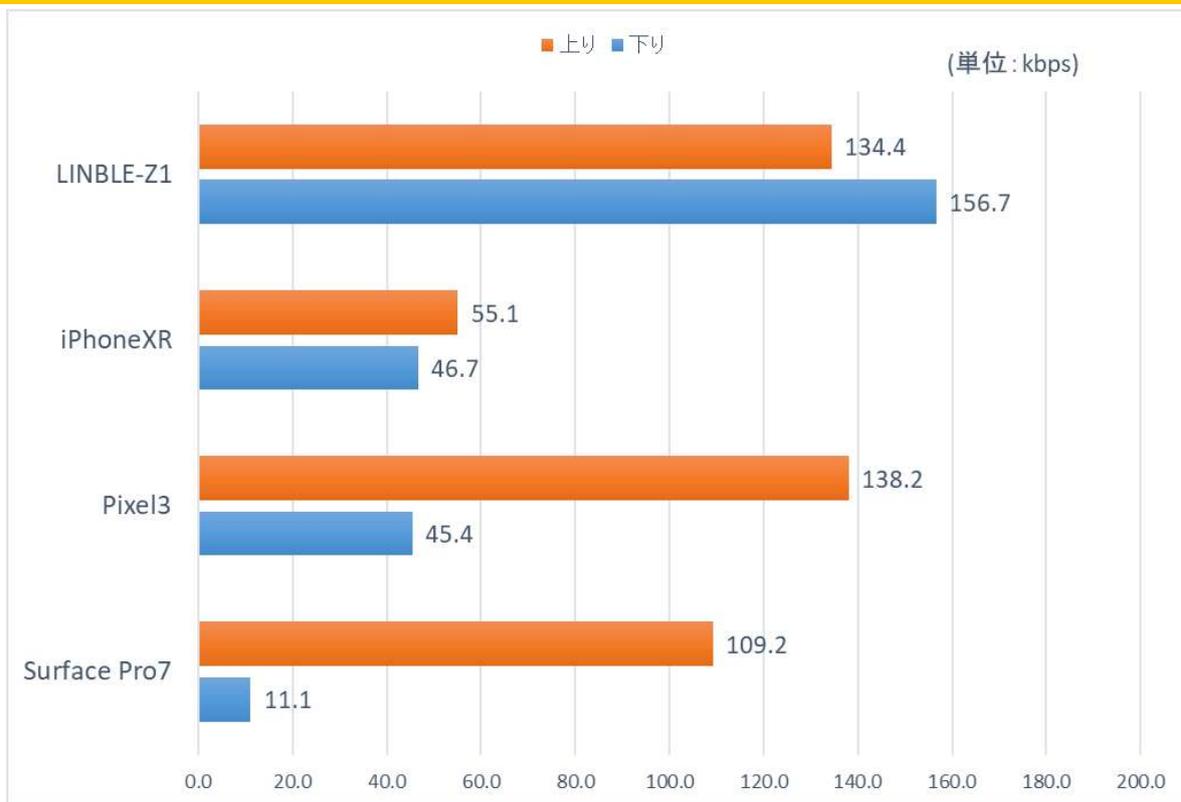
バージョン	日付	主な内容
ver 1.0	2020-03-06	新規作成（暫定版からアップデート） <ul style="list-style-type: none"><li>・通信速度を再測定 （LINBLE 対向、iOS、Android、Windows 対向時）</li><li>・隠しコマンド（パフォーマンス設定変更）の情報を追加</li><li>・高速モードでの通信速度を再測定</li><li>・ZEAL-LEO との通信速度の比較グラフの表記を変更</li></ul>
ver 1.1	2020-03-27	フッタ部分のページ数のカウントの仕方を変更。
ver 1.2	2023-07-18	誤記修正

## 測定方法

対向デバイスとBLE 接続し、100KB(102,400 バイト)のデータを送受信した際のスループットを測定した。測定方法としては、通信中の Air ログを取得し、先頭データと最終データのタイムスタンプの差分からスループットを算出する。Air ログの取得には、Teledyne LeCroy 社の Frontline Soderia LE を使用した。

項目	内容
LINBLE-Z1 のファームウェア	Ver1.0.2.0
USB-UART ブリッジ IC	FTDI 社 FT230X
測定距離	1m (地上より 50cm の高さ)
測定回数	3 回測定し平均を算出
測定対象	LINBLE-Z1 (Peripheral)
対向デバイス (Central)	1.LINBLE-Z1 2.iPhoneXR 3.Pixel3(Android) 4.SurfacePro7(Windows10)
TxPower 設定	+4dBm
UART ボーレート設定	1,000,000 bps
Connection Interval 設定	Min 16 (20ms) 、Max 32 (40ms)
特記事項	LINBLE-Z1 の制御には TeraTerm を使用し、ローカルエコーOFF の状態で送受信を行う。

## 通信速度



上り : Peripheral から Central へのデータ送信。(Notification)

下り : Central から Peripheral へのデータ送信。(Write Command)

## 注意事項・その他

- 本資料の内容は、特定の測定環境において LINBLE-Z1 のスループットを測定した結果です。実際の機器環境では、ホストマイコンと LINBLE-Z1 の UART のボーレート設定や、データ送信の仕方、2.4GHz の電波環境の状況、通信距離、BLE 対向機器の性能・設定によって、スループットが変わります。

## 参考情報 1

LINBLE-Z1 には隠しコマンドとして高速通信機能が搭載されています。

### 隠しコマンドについて

LINBLE-Z1 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。

動作保証外であることをご了承ください、お客様の利用環境で十分な評価をした上でお使いください。

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ありますので、その点もご了承くださいの上、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:lej

- 隠し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:lej コマンド : パフォーマンス設定変更

### ◆ 動作

パフォーマンス設定を変更します。

「スタンダードモード」は、スマートデバイスとの高い接続性を実現したい場合に利用します。

「高速モード」では、高速なBLE通信を実現したい場合に利用します。

### ◆ パラメータ書式

BT:lej d dは10進数1桁

デフォルトは0です。

パラメータ	パフォーマンス設定	コネクションパラメータ設定 ※BT:lej を実施すると内部で自動的に設定が切り替わります。
0	スタンダードモード	BLE 接続後の PHY:1Mbps 最大 MTU size : 23byte 最大 DLE : 27Byte Connection Event Length Extension : OFF
2	高速モード	BLE 接続後の PHY:2Mbps 最大 MTU size : 247byte 最大 DLE : 251Byte Connection Event Length Extension : ON

### ◆ コマンド入力例

BT:lej0↵                      スタンダードモード

BT:lej2↵                      高速モード

### ◆ レスポンス

ACKN↵                      コマンド受付

#### ◆ 注意事項

- 「スタンダードモード」は、スタンダードモードに設定されたLINBLE-Z1と対向通信する場合や、広い機種種のスマートデバイスと接続する場合に利用します。
- 「高速モード」はLINBLE-Z1（ペリフェラル）とLINBLE-Z1（セントラル）を対向接続して、高速で通信する場合に利用します。
- ペリフェラル側のLINBLE-Z1とセントラル側のLINBLE-Z1を両方とも「高速モード」に設定する必要があります。
- ペリフェラル側のLINBLE-Z1とセントラル側のLINBLE-Z1は両方とも同じUARTのボーレートを設定してください。
- 「高速モード」に設定したLINBLE-Z1とスマートデバイスを通信接続した場合、スマートフォンの機種によっては通信接続に失敗したり、スリープモードが高速にならない場合があります。

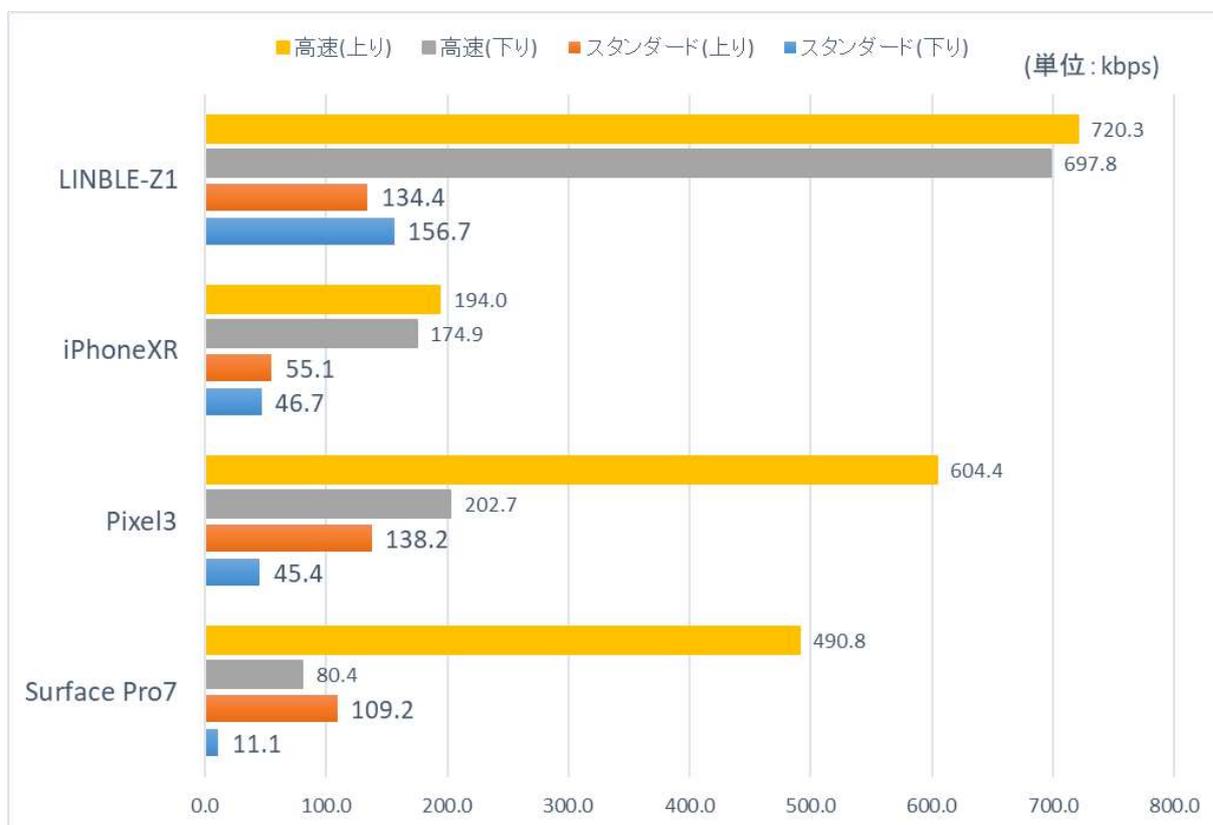
## 高速モードでの通信速度の実測

### 測定方法

対向デバイスと BLE 接続し、100KB(102,400 バイト)のデータを送受信した際のスループットを測定した。測定方法としては、通信中の Air ログを取得し、先頭データと最終データのタイムスタンプの差分からスループットを算出する。Air ログの取得には、Teledyne LeCroy 社の Frontline Soderia LE を使用した。

項目	内容
LINBLE-Z1 のファームウェア	Ver1.0.2.0
USB-UART ブリッジ IC	FTDI 社 FT230X
測定距離	1m (地上より 50cm の高さ)
測定回数	3 回測定し平均を算出
測定対象	LINBLE-Z1 (Peripheral) ※高速モード
対向デバイス (Central)	1.LINBLE-Z1 2.iPhoneXR 3.Pixel3(Android) 4.SurfacePro7(Windows10)
TxPower 設定	+4dBm
UART ボーレート設定	1,000,000 bps
Connection Interval 設定	Min 16 (20ms) 、Max 32 (40ms)
特記事項	LINBLE-Z1 の制御には TeraTerm を使用し、ローカルエコーOFFの状態を送受信を行う。

## 通信速度



上り : Peripheral から Central へのデータ送信。(Notification)

下り : Central から Peripheral へのデータ送信。(Write Command)

### 注意事項・その他

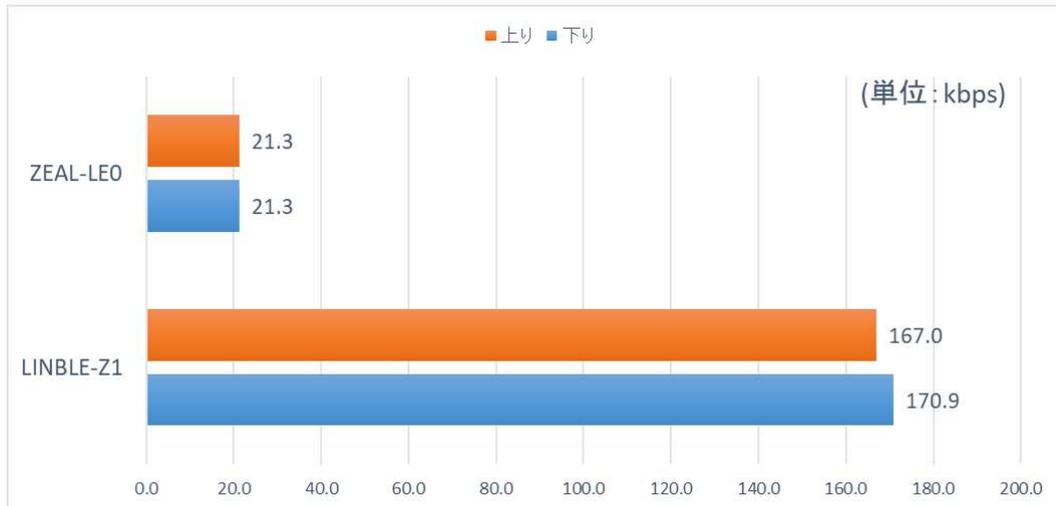
・本資料の内容は、特定の測定環境において LINBLE-Z1 のスループットを測定した結果です。  
実際の機器環境では、ホストマイコンと LINBLE-Z1 の UART のボーレート設定や、データ送信の仕方、2.4GHz の電波環境の状況、通信距離、BLE 対向機器の性能・設定によって、スループットが変わります。

## 参考情報 2

LINBLE-Z1 と ZEAL-LE0 の通信速度を測定して比較した。

対向デバイスと BLE 接続し、10KB(10,240 バイト)のデータを送受信した際のスループットを測定した。

測定方法としては、通信中の Air ログを取得し、先頭データと最終データのタイムスタンプの差分からスループットを算出する。Air ログの取得には、Teledyne LeCroy 社の Frontline Soderia LE を使用した。



上り : Peripheral から Central へのデータ送信。(Notification)

下り : Central から Peripheral へのデータ送信。(Write Command)

(測定条件)

項目	内容
測定対象	[Central : LINBLE-Z1] vs [Peripheral : LINBLE-Z1] [Central : ZEAL-LE0-C] vs [Peripheral : ZEAL-LE0]
LINBLE-Z1 のファームウェア	Ver1.0.0.0
TxPower 設定	+4dBm
UART ポーレート設定	LINBLE-Z1 : 1,000,000 bps ZEAL-LE0、ZEAL-LE0-C : 921,600 bps ※各モジュールの設定可能な最速設定
PHY 設定	LINBLE-Z1 : 1M PHY (スタンダードモード) ZEAL-LE0 : 1M PHY
Connection Interval 設定	Min 6 (7.5ms) 、Max 6 (7.5ms)
測定距離	1m (地上より 50cm の高さ)
測定回数	3 回測定し平均を算出
特記事項	LINBLE-Z1 および ZEAL-LE0 の制御には TeraTerm を使用し、ローカルエコー-OFF の状態で送受信を行う。

※他ページと測定条件が少し異なります。