

CHINO 中心温度計 MF500B

Bluetooth LE 通信仕様

「一般ユーザー向け」

変更履歴

| 版数  | 内容        | 年月日        | 担当 |
|-----|-----------|------------|----|
| 1.0 | 正式初版として作成 | 2020-04-07 |    |

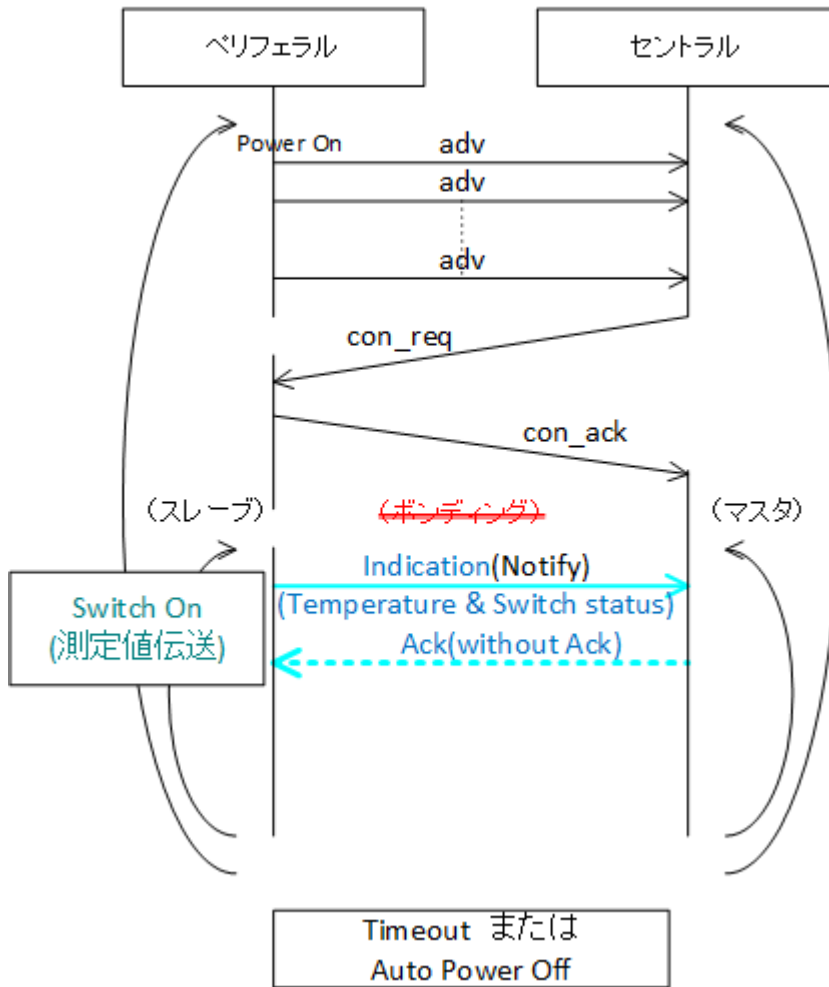
## 1. MF500B の基本動作

MF500B は BLE 無線伝送機能を有した中心温度計である。

中心温度計の機能[ ( ) 内は BLE 動作を含む]

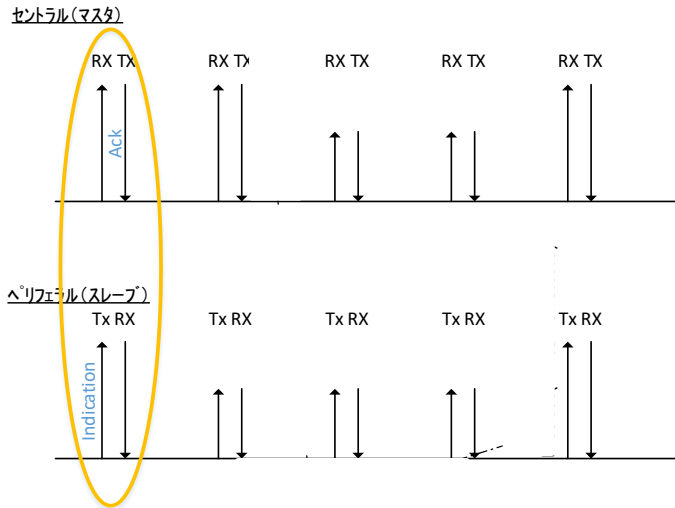
- ① スイッチによるパワーオン後、オートパワーオフまでの期間、0.5 秒毎に基準接点部ならびにセンサ部温度測定を繰り返し指示値を LCD に表示します。パワーオン後、MF500B 側はサーバ側（ペリフェラル）としてアドバタイズパケットを送信します。この状態をアドバタイジング状態と呼び、上位端末（アプリ）からの接続要求を受けてコネクション状態に移行します。一度、コネクション状態に移行しますと、端末からの切断（ディスコネクト）要求あるいはオートパワーオフにて電源断となるまでコネクション状態を維持します。
- ② スイッチ押下毎に測定値+スイッチ状態をマスタに伝送する。  
予め Temperature+Switch status の Client Characteristic Configuration 属性を Indication に設定頂くことで端末側でこのデータを受信すると機器側に Acknowledge を返信します。

Realtime測定におけるBLE通信概要



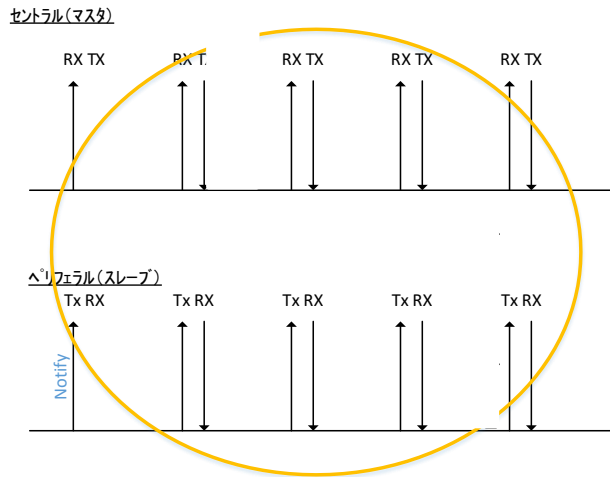
Indication による通知(伝送)と Notify による通知(伝送)

Indicationによる測定値+スイッチ状態伝送



Indicationにて測定値+スイッチの伝送、ならびにACK受信が行えれば、シーケンスは不要になる。

Notifyによる測定値+スイッチ状態伝送: によるAcknowledge



Notifyにて測定値+スイッチの伝送の場合、

2. BLE 仕様 (プロトコルスタックレイヤ)

BLE4.1 準拠 (PDU 長 27octets)

2-1) Service(S)ならびに Characteristic(C)について

2-1-1.CHINO MF500B over BLE Service (S)

UUID: 05fd8c58-9d23-11e7-abc4-cec278b6b50a

a) Temperature+Switch status [Read/Notify/Indication] (C)

UUID: 05fd8f5a-9d23-11e7-abc4-cec278b6b50a

温度値の読み取り、測定値変更通知

温度値×100 倍値 16bit 2 の補数表現(1 6 進数) +

Switch status(16bit)

スイッチの読み取り、スイッチ状態変更通知

0x0000(OFF) /0x0001(ON)

| Ex) | 測定値        | 表現値[1 0 進数 / 1 6 進数]      |
|-----|------------|---------------------------|
|     | -40°C      | - 4 0 0 0 / 0 x F 0 6 0   |
|     | 180°C      | + 1 8 0 0 0 / 0 x 4 6 5 0 |
|     | 260°C      | + 2 6 0 0 0 / 0 x 6 5 9 0 |
| 予約) | 上限値オーバーフロー | + 3 2 7 6 7 / 0 x 7 F F F |
| 予約) | バーニアウト     | + 3 2 7 6 6 / 0 x 7 F F E |
| 予約) | R J エラー    | + 3 2 7 6 5 / 0 x 7 F F D |
| 予約) | 演算エラー      | + 3 2 7 6 4 / 0 x 7 F F C |
| 予約) | 校正異常       | + 3 2 7 6 3 / 0 x 7 F F B |
| 予約) | 下限値オーバーフロー | - 3 2 7 6 7 / 0 x 8 0 0 1 |

測定値の変化ではなく、Switch Status の変化(OFF→ON)に

よる Indication 機能とする。(Read 属性については低消費電力状態を除く場合の互換性として残す。)

a') Client Characteristic Configuration

UUID: 0x2902

0x0000 Default(~~Notification~~/Indication 無効)

~~0x0001 Notification 有効~~

0x0002 Indication 有効

b) Battery status [Read/Notify/Indication] (C)

UUID: 05fd9162-9d23-11e7-abc4-cec278b6b50a

Battery 状態の通知(5,4,3,2,1,0)

16bit 0x0005/0x0004/0x0003/0x0002/0x0001/0x0000(Empty)

- c) Product Model Name [Read] (C)  
 UUID: 05fd9586-9d23-11e7-abc4-cec278b6b50a  
 “MF500B “  
 0x4D,0x46,0x35,0x30,0x30,0x42,0x20,0x20,0x20,0x20 (10Byte)
- d) Serial Number [Read] (C)  
 UUID: 05fd970c-9d23-11e7-abc4-cec278b6b50a  
 “1234567”  
 0x31,0x32,0x33,0x34,0x35,0x36,0x37,0x20,0x20,0x20 (10Byte)  
 左詰 7 桁有効
- e) Firmware Version [Read] (C)  
 UUID: 05fd9888-9d23-11e7-abc4-cec278b6b50a  
 0x56,0x65,0x72,0x2e,0x31,0x2e,0x30,0x30,0x20,0x20 (10Byte)

## 2-2) Advertising Interval

評価開始時 ~~400~~ 417.5mS (100~500mS)

Android OS ベースながら Apple Bluetooth アクセサリ設計ガイドラインに準拠させるため以下の値より選定。

152.5ms/211.25mS/318.75ms/417.5ms/546.25ms/760ms/852.5ms/1022.5ms/1285ms の何れか

## 2-3)Communicating Interval

評価開始時 ~~400mS~~ (100~500mS)

Android OS では問題なかったが iOS 対向接続時に最小最大規定幅を有していない場合に切断される現象を確認し、下記の範囲に変更実施。

最小規定時間 400mS

最大規定時間 450mS

## 2-4)Connection Parameters

接続パラメータ要求についても以下の全ルールに従っていないと iOS から拒絶される可能性あり。

- Interval Max \* (Slave Latency +1) ≤ 2 seconds
- Interval Min ≥ 20mS
- Interval Min +20mS ≤ Interval Max Slave Latency ≤ 4
- connSupervisionTimeout ≤ 6seconds
- Interval Max \*(Slave Latency +1)\*3 ≤ connSupervisionTimeout

2-5)Service Changed Characteristic(確認必要)

GATT 変更する可能性がある場合に実装する必要性あり。

本機能が実装されていなければサービス変更時に iOS の Bluetooth 設定を Off/on してキャッシュをクリアする必要がある。

2-6)Advertising Packet(予約)

“MF500B ”+S/N(7 桁)[ASCII]を通知する。