

# 小型無線多機能センサ(AMWS020)

## ユーザーズマニュアル

Ver 1.0.4

2020年 12月 16日

株式会社 ATR-Promotions

注1) 本ソフトウェアは修正や改良に伴い、予告無く仕様を変更する場合があります。予めご了承下さい。また、マニュアルに記載されている社名および製品名は、一般に各社の商標もしくは登録商標です。

## 変更履歴

日付	バージョン	改定内容
2020年4月10日	1.0.0	初版発行
2020年7月7日	1.0.1	外部提供用修正
2020年8月5日	1.0.2	誤記修正
2020年12月3日	1.0.3	注意事項追記
2020年12月16日	1.0.4	高速サンプリングに関する注意事項追記

# 目次

1	はじめに.....	1
2	本センサの各部名称および機能.....	1
2.1	本センサ各部名称.....	1
2.2	バッテリー電源スイッチ.....	2
2.3	LED の表示.....	2
2.4	拡張端子仕様.....	3
3	使用方法.....	5
3.1	充電.....	5
3.2	接続方法(Bluetooth(SPP)接続とUSB(COMポート)接続).....	5
3.3	動作モード.....	5
3.3.1	動作モード(Bluetooth 接続の場合).....	6
3.3.2	動作モード(USB 有線接続の場合).....	7
3.4	計測.....	7
3.5	リセットの方法.....	7
4	仕様.....	8
4.1	本体仕様.....	8
4.2	電気的特性.....	9
4.3	充電・通信ケーブル仕様.....	9
5	使用上の注意.....	9
5.1	製品について.....	10
5.2	Bluetooth について.....	10
5.3	バッテリーについて.....	10
6	お問合せ.....	11

## 1 はじめに

本マニュアルは、小型無線多機能センサの使い方について説明するものです。

小型無線多機能センサ(AMWS020)(以下、本センサと表記)はBluetoothを用いた無線通信、または、USB 接続によるシリアル通信により、内蔵の加速度・角速度センサ、地磁気センサ等によって計測されたデータをタイムスタンプ付きで送信するものです。

1台のPCにBluetoothの場合、最大7台を同時接続でき、複数センサの時刻を同期させることで、センサ間の同期をとることができます。

## 2 本センサの各部名称および機能

### 2.1 本センサ各部名称

各部名称は、図1 外観と各部名称のとおりです。

バッテリー電源スイッチを使用して電源をOFFにすると時刻設定がリセットされますので、電源をONした時に時刻の再設定が必要となります。

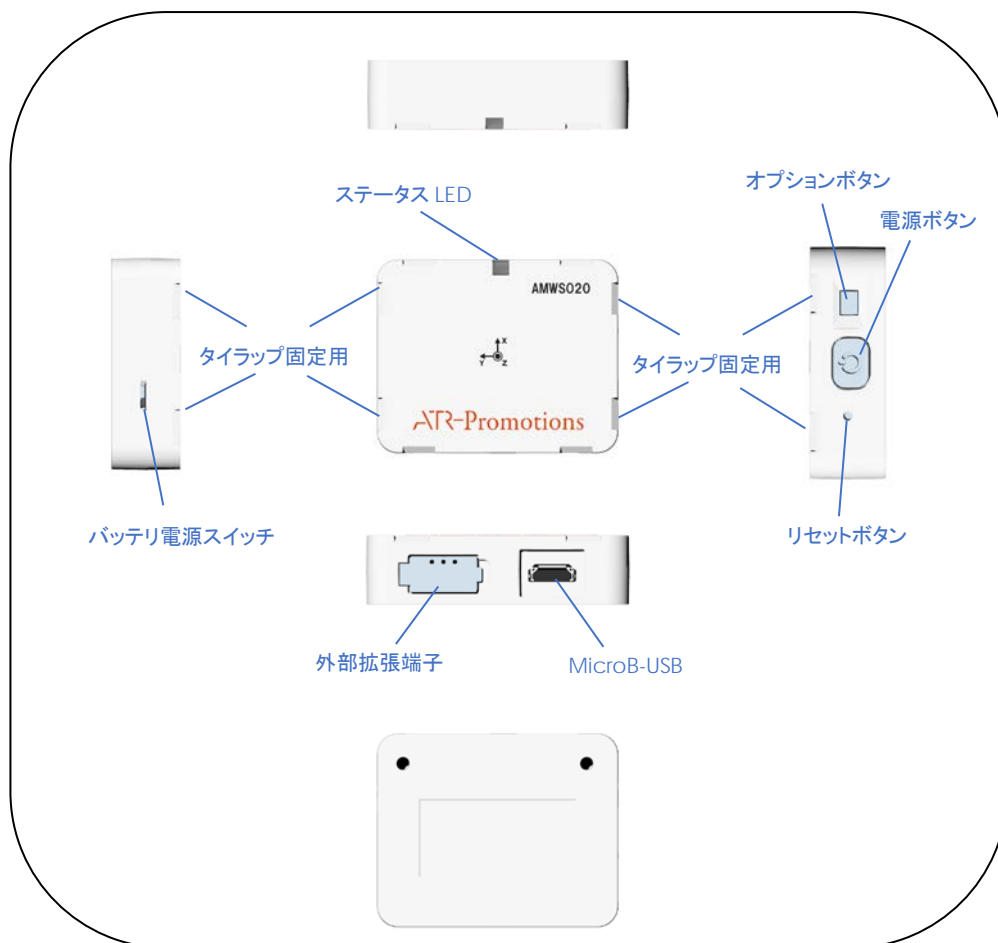


図1 外観と各部名称

## 2.2 バッテリー電源スイッチ

長期保存するためにバッテリーの電源を完全に OFF するスライドスイッチです。

同スイッチを使用して電源を OFF にすると時刻設定がリセットされますので、電源を ON した時に時刻の再設定が必要となります。(注: バッテリー電源スイッチは、出荷時に ON になっています。数ヶ月以上使用せずに保管するような場合を除き、スイッチの破損を防ぐためにバッテリー電源スイッチは OFF にしないで下さい)



OFF ON

## 2.3 LED の表示

動作モード、電源状態により、ステータス LED の消灯/点灯/点滅、色が異なります。下記の表をご参照下さい。

動作モード	表示	備考
スタンバイモード	無点灯	
充電中モード	橙色点灯	充電中
	緑色点灯	充電完了
Bluetooth 接続待機モード	青色 1 回点滅(ゆっくり)	
Bluetooth 接続コマンドモード	青色 1 回点滅(はやく)	
Bluetooth 接続オンライン計測モード	青色 2 回点滅	
オフライン計測モード (Bluetooth 通信を行わずにセンサ単体で計測している状態)	紫色 2 回点滅	
USB 接続コマンドモード (MicroB USB ケーブルで端末とセンサを接続している状態)	白色 1 回点滅	
USB 接続計測モード	白色 2 回点滅	
バッテリー残量低下	赤色点滅	
エラー状態	赤色点灯	

## 2.4 拡張端子仕様

外部拡張端子のカバーを空けると、拡張端子コネクタがあります。

本センサの拡張端子のソケットは、AVX 製 209257012101016 を使用しております。

拡張端子から外部に信号を取り出す場合、プラグは AVX 製 109257012101006 をご使用下さい。

拡張端子のピン番号は右から①～⑫となります。拡張端子のピン配置は図 2 ピン配置のとおりです。

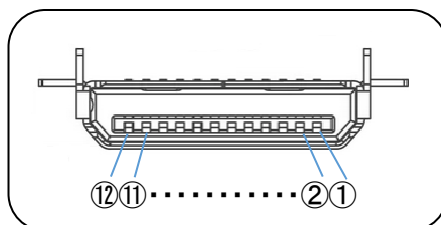


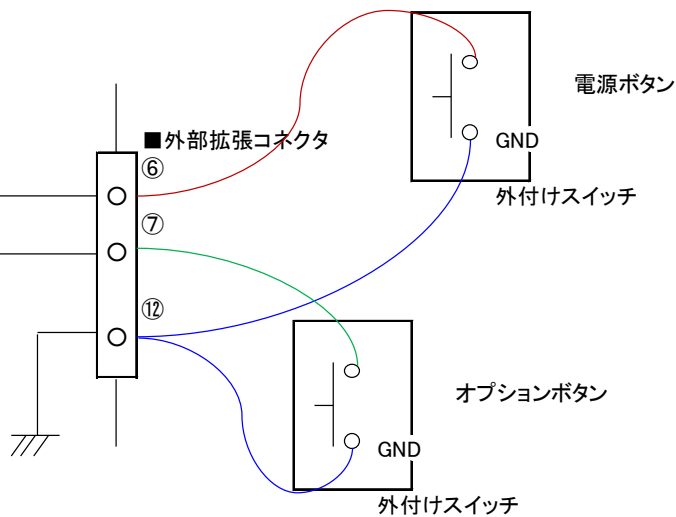
図 2 ピン配置

Pin No	端子名称	端子機能	備考
①	VCC	外部機器用電源	3[V] 10mA まで出力可
②	SCL	外部拡張 I2C SCL	使用時はプルアップ必須
③	SDA	外部拡張 I2C SDA	使用時はプルアップ必須
④	NC	未使用(何も接続しないで下さい)	
⑤	PWR_STS	電源ステータス(電源 OFF 時 Low 出力、電源 ON 時 High 出力)	
⑥	PWR_SW_L	電源ボタン	Low アクティブ
⑦	OP_SW_L	オプションボタン	Low アクティブ
⑧	GPIO1/AD1	デジタル入出力/アナログ入力 1	CPU 直結
⑨	GPIO2/AD2	デジタル入出力/アナログ入力 2	CPU 直結
⑩	GPIO3/AD3	デジタル入出力/アナログ入力 3	CPU 直結
⑪	GPIO4/AD4	デジタル入出力/アナログ入力 4	CPU 直結
⑫	GND	GND	0[V]

プラグをソケットに挿入して利用します。

拡張端子を使用する際は、以下の点に注意してご利用下さい。

- 外部拡張コネクタ端子に 3.0V 以上の電圧を印加しないで下さい。
- 本体の電源を入れたまま、外部拡張端子コネクタに触れたり、コネクタの挿抜を行ったりしないで下さい。必ず電源を切った状態でコネクタの挿抜を行って下さい。
- 何も接続していないポートを入力ポート及び AD 入力ポートに設定することは避けて下さい。
- AD 入力を使用する際は、サージ等による異常電圧が印加されないよう、保護回路の実装及びノイズ対策を行い接続して下さい。
- 外部回路を接続する場合には、消費電流を 10mA 以下にして下さい。
- 電源ボタン・オプションボタンは以下のように接続すると離れた位置から ON—OFF できます。



### 3 使用方法

#### 3.1 充電

本センサは使用する前に充電を行って下さい。

MicroB USB ケーブルでセンサを PC または、別途お買い上げいただいた USB 充電器と接続し充電を行います。

充電中はステータス LED が橙色点灯し、充電が完了すると緑色点灯に変わります。

#### 3.2 接続方法 (Bluetooth(SPP)接続と USB(COM ポート)接続)

小型無線多機能センサの使用時のシステム構成を図 3 接続方法に示します。

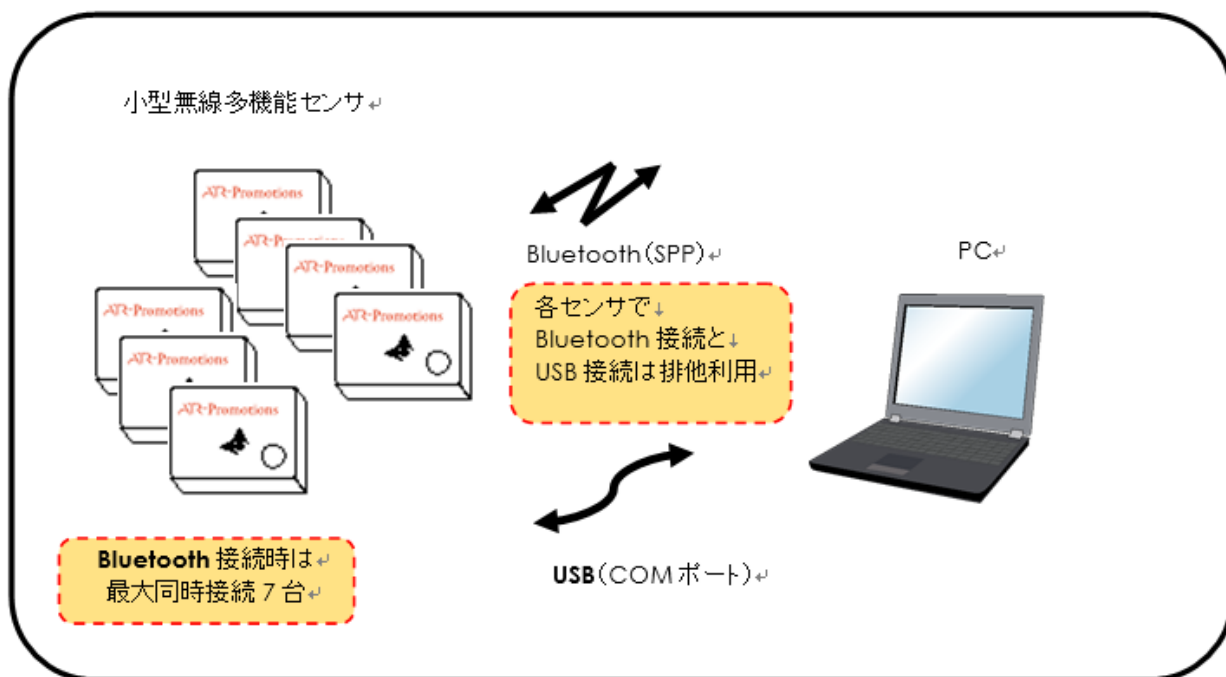


図 3 接続方法

本センサは、Bluetooth(SPP)または、USB(COM ポート)での接続が可能です。

いずれかの方法で接続して利用して下さい。

同時接続数は、PC 1 台に対して最大 7 台となります。

USB(COM ポート)接続する場合、予め USB シリアルドライバソフトをインストールしておく必要があります。インストール方法については、センサに同梱されている「小型無線多機能センサ(AMWS020)スタートアップマニュアル」をご参照下さい。

#### 3.3 動作モード

小型無線多機能センサには、ボタン操作やコマンドにより遷移する動作モードがあります。

無線接続の場合と有線接続の場合で遷移が異なります。



### 3.3.1 動作モード（Bluetooth 接続の場合）

Bluetooth 無線接続の場合の遷移図は図 4 無線接続時の動作モード遷移図のとおりです。  
 いずれのモードからも USB による給電は可能です。

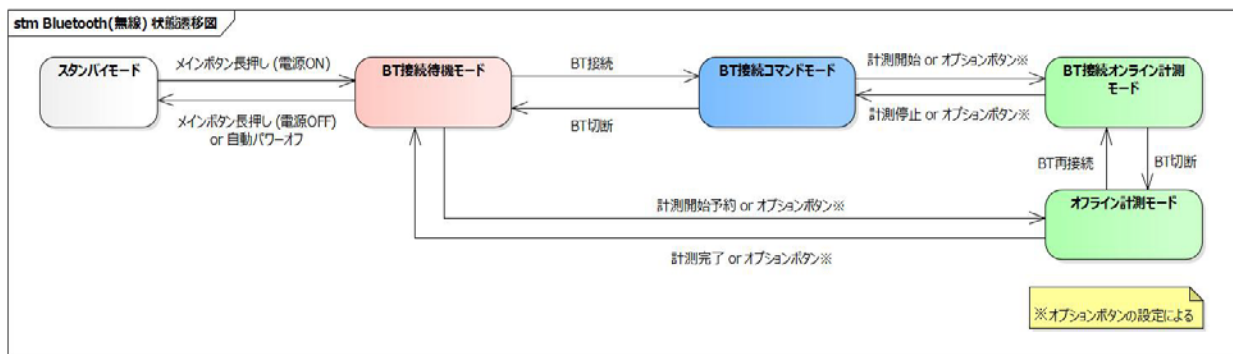


図 4 無線接続時の動作モード遷移図

動作モードの詳細は下記表のとおりです。

動作モード	状態説明
スタンバイモード	電源 OFF の状態
Bluetooth 接続待機モード	接続を待機している状態 この状態で5分経過(オートパワーオフ時間設定による)すると、スタンバイモードに移行する
Bluetooth 接続コマンドモード	Bluetooth からの各種設定、計測開始コマンドを受け付ける
Bluetooth 接続オンライン計測モード	計測を行い、Bluetooth 経由での送信と、計測データ内部メモリへの保存(設定による)を行う
オフライン計測モード	オンライン計測モードからPCとの接続が切断された時、またはPC未接続状態でボタン操作により計測を開始した状態で、内部メモリにデータを保存する。 オフライン計測 Bluetooth 再接続設定が ON の場合、Bluetooth 再接続が行われた場合は、オンライン計測モードへ移行する。

### 3.3.2 動作モード (USB 有線接続の場合)

USB 有線接続の場合の遷移図は図 5 有線接続時の動作モード遷移図のとおりです。

**USB 接続する場合、センサと PC を USB 接続してからセンサの電源を入れて下さい。**

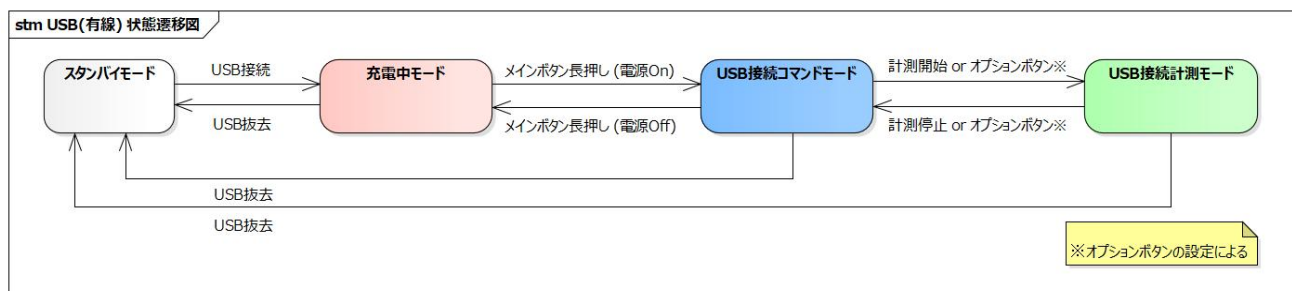


図 5 有線接続時の動作モード遷移図

動作モードの詳細は下記表のとおりです。

動作モード	状態説明
スタンバイモード	電源 OFF の状態
充電中モード	スタンバイ状態から USB が接続され、バッテリーが充電されている状態
USB 接続コマンドモード	USB (COM ポート) 接続をしており、各種設定、計測開始コマンドを受け付ける
USB 接続オンライン計測モード	計測を行い、USB 経由でのデータ送信と、計測データ内部メモリへの保存 (設定による) を行う

### 3.4 計測

計測内容 (何を測定するか、サンプリングレート、平均化回数、メモリ記録の有無) は、予め設定します。センサデータ表示・記録ソフトウェア「SensorController<sup>1</sup>」(別売) をご利用いただくと GUI を用いて設定することができます。設定方法や、測定開始についての詳細は、「小型無線多機能センサコマンドインタフェース仕様書<sup>2</sup>」または、受信ソフトウェアの各種マニュアルをご参照下さい。

オフライン計測する場合も、予め測定内容を設定しておく必要があります。

同時に複数ご利用の場合は、計測前に同期した時刻をセットしてご利用下さい。

<sup>1</sup> 「SensorController」についての詳細は弊社ホームページ

(<https://www.atr-p.com/products/SensorController.html>) にてご確認下さい。

<sup>2</sup> 「小型無線多機能センサ (AMWS020) コマンドインタフェース仕様書」は弊社ホームページにて公開しております。(参照: [https://www.atr-p.com/products/sensor.html#AMWS020\\_OVERVIEW](https://www.atr-p.com/products/sensor.html#AMWS020_OVERVIEW))

### 3.5 リセットの方法

本センサのリセットボタンをピンなど先端の尖ったもので軽く押すことにより、リセットすることができます。

エラー発生時や、電源を OFF にできない場合にはリセットボタンを押して下さい。

## 4 仕様

本センサの主な仕様は下記のとおりです。

仕様は将来予告なく変更する場合がありますのでご了承下さい。

### 4.1 本体仕様

外形寸法(WxHxD)	37(W) x 46(H) x 12(D) [mm]
重量	22g
動作条件	動作温度範囲 0 ~ 40°C 動作湿度範囲 20 ~ 80%
電源	リチウムポリマーバッテリー (380mAh) USB 充電・給電
マイクロプロセッサ	ARM 系マイコン
インターフェイス	Bluetooth v2.1+EDR/BLE v4.2 Dual (Class 1, 2) USB2.0 (microUSB 端子, USB シリアル通信 921.6kbps)
充電時間	2.5~3.5 時間
連続動作時間	バッテリー満充電状態から 6 時間
メモリ容量	AMWS020A:512Mbit (加速度・角速度 100Hz で約 5.8 時間) AMWS020B:1Gbit (加速度・角速度 100Hz で約 11.6 時間) AMWS020C:2Gbit (加速度・角速度 100Hz で約 23.2 時間)
スイッチ	電源ボタン オプションボタン リセットボタン バッテリー電源スイッチ (スライドスイッチ)
LED 表示	3 色 LED (赤、緑、青) バッテリー状態/モード表示
ブザー	各種イベント通知
加速度・角速度、 地磁気センサ	○加速度/角速度センサ 最大 4000Hz (サンプリングインターバル 0.25ms~255ms) ±4G / ±8G / ±16G / ±30G ±500dps / ±1000dps / ±2000dps / ±4000dps ○地磁気センサ 最大 100Hz (サンプリングインターバル 10ms ~ 255ms) ±4912uT
コネクタ	拡張コネクタ AVX 製 209257012101016. (適用プラグ:AVX 製 109257012101006) GPIO 4ch (12bitAD と兼用) 拡張 I2C BUS 1ch、電源スタータス、 リモート接点入力(電源ボタン、オプションボタン制御) USB Micro-B

- 注1) BLE 接続は現在使用出来ません。
- 注2) 1kHz を超えるサンプリングの場合、bluetooth 通信ではデータを取りこぼす場合があります。USB 接続を行うか、計測時に内蔵メモリにも記録しておき、後から抜けのないデータを取得して下さい。電波状態が悪く通信が不安定な場合は 1kHz 以下のサンプリングでも発生する場合があります。この場合も同様に対処を行って下さい。
- 注3) 1kHz を超えるサンプリングを行った場合、センサチップでのフィルタ処理を行わないため、加速度・角速度データにノイズが乗ります。高速サンプリングしたデータはそのまま使用せず、出来るだけローパスフィルタまたは帯域制限フィルタで処理を行った後に使用するようして下さい。また、USB 接続しながら高速サンプリングを行いますと、USB の電源由来のノイズが計測データに影響を与えます。
- 注4) Windows で使用する場合、通信速度を bluetooth で接続する場合は 115,200bps、USB で接続する場合は 921,600bps に設定して下さい。


## 4.2 電気的特性

端子	パラメータ	min	typ	max	単位	備考
GPIO1~4/AD1~4 を 入力端子として設定	VIL	-	-	0.9	V	
	VIH	2.1	-	-	V	
GPIO1~4/AD1~4 を 出力端子として設定	VOL	-	-	0.4	V	PWR_STS 含む
	VOH	2.6	-	-	V	
GPIO1~4/AD1~4 を AD 入力として設定	V <sub>AIN</sub>	0	-	3.0	V	
PWR_SW_L, OP_SW_L	VIL	-	-	0.9	V	
	VIH	"L"のみ使用			-	

## 4.3 充電・通信ケーブル仕様

コネクタ	Micro USB(B)-USB(A)
ケーブル長	約 1m

## 5 使用上の注意



使用上の注意をよくお読みのうえ、正しくお使い下さい。

下記の事項を守らないと、破裂・発火・火災・発熱・故障・感電・けが等の原因となる場合があります。

- 高温になる場所(火のそば、暖房器具のそば、炎天下の車中等)での使用や放置をしないで下さい。また、火の中に投入したり加熱したりしないで下さい。

- 本製品を水や海水に入れたり、濡らさないで下さい。
- 可燃性ガスや腐食性ガス、油煙が発生する場所等では使用しないで下さい。また、引火性ガスが発生する場所では充電も行わないで下さい。
- 高所から落下させる、投げ付ける、踏み付ける等強い衝撃を与えないで下さい。
- 電子レンジを含む、加熱用機器や高压容器に入れしないで下さい。
- 分解や改造・修理をしないで下さい。
- 導電性異物(金属片・鉛筆の芯等)を接続端子に接触させたりして接続端子をショートさせないで下さい。
- 使用中に煙が出る、異臭がする、異常な音がする、過剰に発熱している、変型している等異常が起きた場合は、ただちに使用を中止して下さい。充電中であれば、ケーブルを抜いて充電を中止して下さい。
- 直射日光の当たる場所や、高温になる場所、極端に低温になる場所、湿気や埃の多い場所には保管しないで下さい。
- 乳幼児の手の届く場所には置かないで下さい。本体や部品の誤飲で窒息による事故や怪我の原因になります。
- USB の規格を満たした充電器以外で充電しないで下さい。
- USB ケーブルを本体に差し込む際には、必ずコネクタ部分を持って真っ直ぐ差し込んで下さい。また、取り外すときも必ずコネクタ部分を持って抜いて下さい。

#### 5.1 製品について

- 本センサは日本国内専用です。他国にはそれぞれの安全基準が定められており、規格に適合することは保証いたしかねます。
- 外部端子の接続については、ユーザーの責任においてご利用下さい。
- 医療機器や人命に関わるシステム、安全性が求められる環境下で使用しないで下さい。
- 万が一、本センサが原因でお客様に損害が生じた場合においても、弊社は一切責任を負いません。

#### 5.2 Bluetooth について

- 本センサは Bluetooth 対応の全ての機器との接続動作を保証したものではありません。
- 本センサから出す電波により、電波干渉が発生した場合は、直ちに利用を停止して下さい。
- 本センサをご利用いただくことによってご利用者様に悪影響を及ぼした場合の責任は負わないものとさせていただきます。

#### 5.3 バッテリーについて

- 本機はリチウムイオンポリマー電池を使用しています。
- バッテリーには寿命があります。著しく膨らむ、充電しても機能が回復しない等の場合は寿命です。なお、寿命は使用状態によって異なります。
- 環境保全のために、普通のゴミと一緒に本製品を捨てないで下さい。廃棄する際には、住まいの地方自治体の廃棄処分方法に従って頂くか、弊社宛にお送り下さい。

## 6 お問い合わせ

お問い合わせは下記にご連絡下さい。

弊社ホームページ(<https://www.atr-p.com>)のお問合せフォームよりご連絡をお願いします。

〒619-0288 京都府相楽郡精華町光台 2 丁目 2 番地 2

(株)ATR-Promotions

TEL: 0774-95-1300

FAX: 0774-95-1191