

ヒトタグ ST03 取扱説明書

R2

Musen Connect, Inc.

目次

目次	2
1 概要	4
2 機能仕様	5
3 外観	6
3.1 外観・寸法	6
3.2 質量	6
3.3 各部説明	7
3.4 ラベル	7
4 使用方法	8
4.1 動作状態	8
4.2 動作状態の確認の仕方	8
4.3 動作状態の切り替え方（１）	8
4.3.1 電源 OFF 状態から電源 ON 状態へ	8
4.3.2 電源 ON 状態から電源 OFF 状態へ	8
4.4 動作状態の切り替え方（２）	9
4.4.1 電源 OFF 状態から電源 ON 状態へ	9
4.4.2 電源 ON 状態から電源 OFF 状態へ	9
4.4.3 特別な使い方（USB ケーブルを接続しながら動作）	9
4.5 バッテリーが減ってきたら	10
4.6 充電の仕方	10
4.7 LED 点灯仕様	11
4.7.1 緑色 LED	11
4.7.2 赤色 LED	11
4.8 その他の操作	12
4.8.1 マイコンリセット	12
5 ブロック図	13
5.1 内部回路ブロック図	13
6 電気的特性	14
7 機能仕様	15
7.1 動作ステート	15
7.2 ビーコンデータ受信	16
7.2.1 ビーコンデータの受信（BLE スキャン）	16
7.2.2 固定局 ID と RSSI の収集	17
7.3 位置情報に関する情報生成	18

7.3.1 最近接判定	18
7.3.2 RSSI ランキング生成	18
7.4 動作に関する情報の生成	19
7.4.1 動き検出	19
7.4.2 歩数計測	19
7.4.3 運動量算出	19
7.4.4 動作状態判定	20
7.4.5 特徴量算出	20
7.5 ビーコンデータ送信	21
7.5.1 ビーコンデータの発信	21
7.5.2 個体情報パケット	22
7.5.3 位置測位パケット	23
8 その他	24
8.1 免責事項について	24
8.2 機器認定表示	24
8.3 安全上の注意	24
8.4 使用上の注意	25
8.5 取り扱いについて	25
8.6 その他注意事項	26
変更履歴	27

1 概要

本製品『ST03 ヒトタグ』は、クロスビーコン方式のスマートタグです。InQross システムにおける移動局として利用されます。

工場や倉庫などで働く作業者が携行し、その作業者の位置や状態をリアルタイムに把握することに役立ちます。

以下に、InQross システムの構成要素の例を挙げます。

- ①ロケタグ（固定局）：作業者がよく移動する場所に設置します。
- ②ヒトタグ（移動局）：作業者が胸ポケットなどに入れて携行します。
- ③USB スキャナ+パソコン（基地局）：作業フィールドに設置してロケタグやヒトタグのデータを受信します。



ヒトタグの主な機能は以下の通りです。

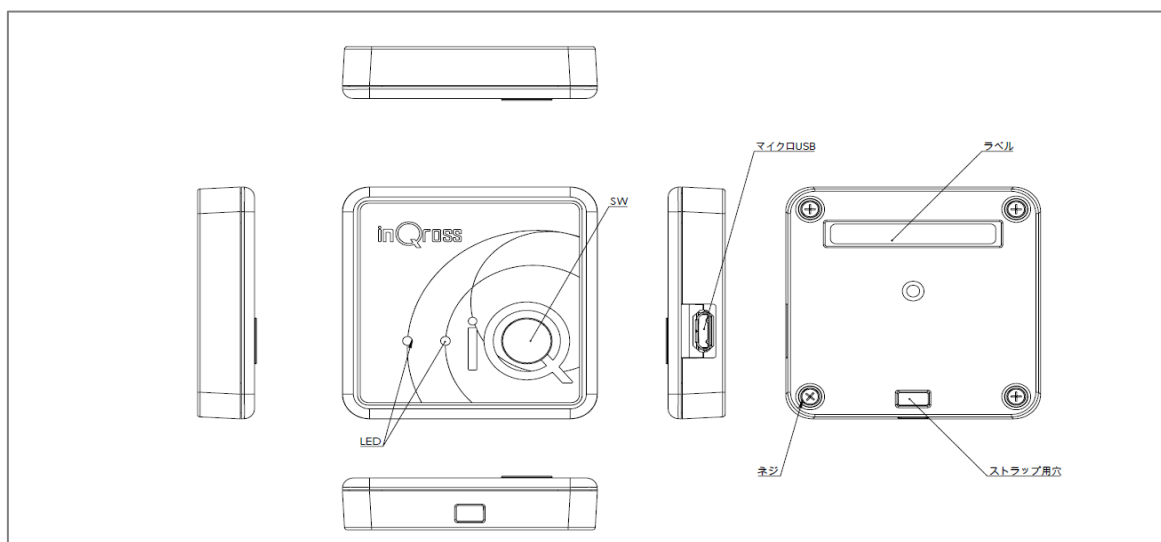
- 周囲のロケタグからビーコン電波を受信し、自局の位置に関する情報を生成します。
- 内蔵のモーションセンサより、動作状態を判定します。また、歩数や運動量を算出します。
- 自局の位置に関する情報や動作状態、歩数や運動量の情報を基地局へ送ります。
- 充電池を内蔵しています。充電して繰り返し使用できます。

2 機能仕様

項目		内容
製品名		ヒトタグ
型番		ST03
Bluetooth I/F	Version	Bluetooth® v4.2（Bluetooth® low energy）
	周波数	2402～2480MHz
	送信電力	+4dBm
	受信	専用のロケタグからのビーコン電波を受信
	送信	位置・状態に関するビーコンデータを発信 ・最近接ロケタグの情報（ロケタグ ID、RSSI） ・近接 1 位～4 位のロケタグ情報（ロケタグ ID、RSSI） ・モーション情報（歩数、運動量、動作状態、特徴量） ・バッテリー電圧
発信周期		100m / 2,000ms（内部状態による）
ユーザーI/F		ボタン LED（赤・緑）
センサ		加速度センサ（スケール：±2g） ジャイロセンサ（スケール：±250dps）
電源		リチウムポリマー充電電池 140mAh
充電コネクタ		USB MicroB コネクタ
充電時間		約 2 時間
電池寿命		約 3 日（使用状況による）
認証		Bluetooth SIG Bluetooth 製品登録済み 国内電波法 工事設計認証番号：007-AE0106
環境適合		RoHS2 対応

3 外観

3.1 外観・寸法



47mm×47mm×厚さ 10mm

3.2 質量

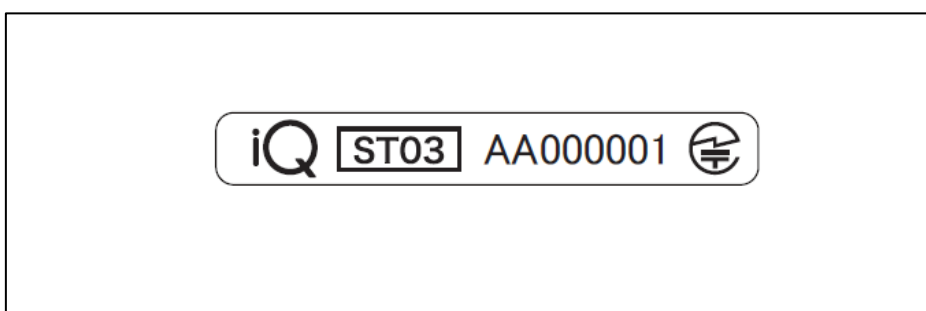
約 19g

3.3 各部説明



No	名称	機能
①	緑色 LED	内部動作ステータスを表示します。
②	赤色 LED	バッテリーステータスを表示します。
③	ボタン	動作状態の確認、動作状態の切り替えに使用します。
④	充電コネクタ	USB ケーブルを接続してバッテリーを充電することができます。

3.4 ラベル



アルファベット(2 文字) : AB

シリアル番号(セット) : 000001~連番

シリアル番号(単体) : 100001~連番

4 使用方法

4.1 動作状態

ヒトタグは、2つの状態を持ちます。

状態	内容
電源 ON 状態	通常動作を実行します。
電源 OFF 状態	通常動作を停止します。（低消費電力状態となります）

4.2 動作状態の確認の仕方

1. ボタンを押してすぐにはなします。
2. 緑色 LED が 2 秒間点灯した場合、電源 ON 状態を示します。
緑色 LED が消灯のままの場合、電源 OFF 状態を示します。

4.3 動作状態の切り替え方（1）

ボタンの長押しにより電源 ON 状態/電源 OFF 状態を切り替えることができます。

4.3.1 電源 OFF 状態から電源 ON 状態へ

1. 電源 OFF 状態でボタンを 2 秒間押下します。
2. 緑色 LED が 5 秒間点灯します。 ※参照：4.7 LED 点灯仕様
3. 電源 ON 状態へ切り替わります。

4.3.2 電源 ON 状態から電源 OFF 状態へ

1. 電源 ON の状態でボタンを 2 秒間押下します。
2. 緑色 LED が 5 秒間点滅します。 ※参照：4.7 LED 点灯仕様
3. 電源 OFF 状態へ切り替わります。

4.4 動作状態の切り替え方（2）

ボタン操作をしなくても、USB ケーブルを接続して充電を開始すると自動的に電源 OFF 状態に移行します。
USB ケーブルを抜くと自動的に電源 ON 状態に移行します。

4.4.1 電源 OFF 状態から電源 ON 状態へ

1. USB ケーブルを充電中に USB ケーブルを抜きます（USB ケーブルからの給電を停止します）。
2. 緑色 LED が 5 秒間点灯します。 ※参照：4.7 LED 点灯仕様
3. 電源 ON 状態へ切り替わります。

4.4.2 電源 ON 状態から電源 OFF 状態へ

1. USB ケーブルを接続します（USB ケーブルからの給電し、充電を開始します）。
2. 緑色 LED が 5 秒間点滅します。 ※参照：4.7 LED 点灯仕様
3. 電源 OFF 状態へ切り替わります。

4.4.3 特別な使い方（USB ケーブルを接続しながら動作）

USB ケーブルを接続（USB ケーブルから給電）した場合、電源 OFF 状態になります。

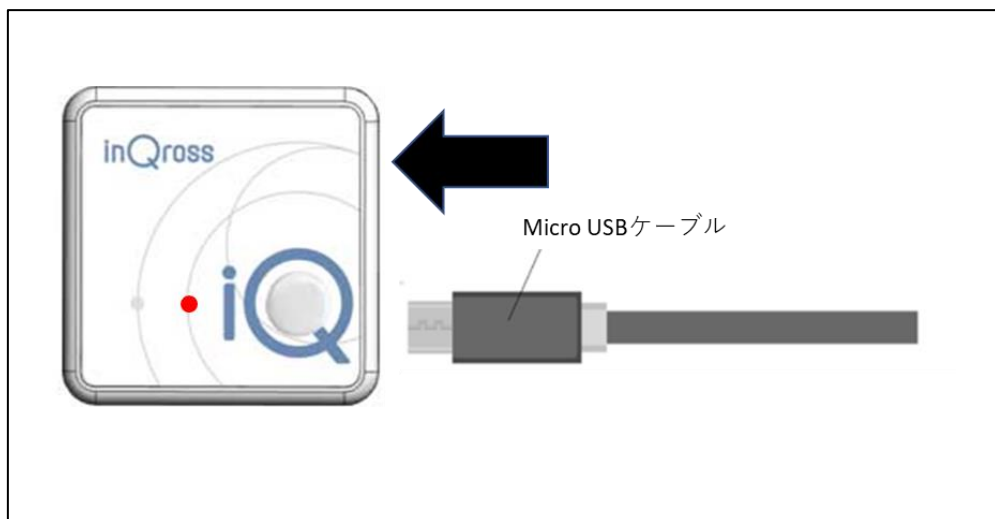
その状態でボタンを 2 秒間押下すると、電源 ON 状態へ切り替わり、USB ケーブルから給電しながらヒトタグを動作させることができます。

4.5 バッテリーが減ってきたら

バッテリーが減ってきたら、赤色 LED が変則的に点滅します。 ※参照：4.7 LED 点灯仕様
出来るだけ早く充電してください。

4.6 充電の仕方

1. Micro USB ケーブルを筐体右側面の Micro USB ポートに接続します。
 2. 充電が開始されると赤色 LED が点滅します。※
 3. 充電が完了すると赤色 LED が点滅から点灯に変わります。※
- ※参照：4.7 LED 点灯仕様



4.7 LED 点灯仕様

4.7.1 緑色 LED

緑色 LED は内部動作ステータスを表現します。

ボタンを押下した時

状況	表示状態
電源 ON 状態の場合	点灯 (2 秒間)
電源 OFF 状態の場合	消灯 (点灯しません)

動作 ON 状態、動作 OFF 状態の切り替わり

状況	表示状態
電源 ON 状態へ切り替わり	点灯 (5 秒間)
電源 OFF 状態へ切り替わり	点滅 (5 秒間) ※点滅パターン OFF:500ms / ON:500ms

4.7.2 赤色 LED

赤色 LED はバッテリーステータスを表現します。

USB ケーブル接続時

状況	表示状態
充電中	点滅 (継続) ※点滅パターン OFF:500ms / ON:500ms
充電完了	点灯

USB ケーブル未接続時

状況	表示状態
バッテリー電圧低下	変則的な点滅 ※ 2 回高速に点滅して 1.2 秒消灯し、その後また 2 回高速に点滅するという点滅サイクルを繰り返します。

4.8 その他の操作

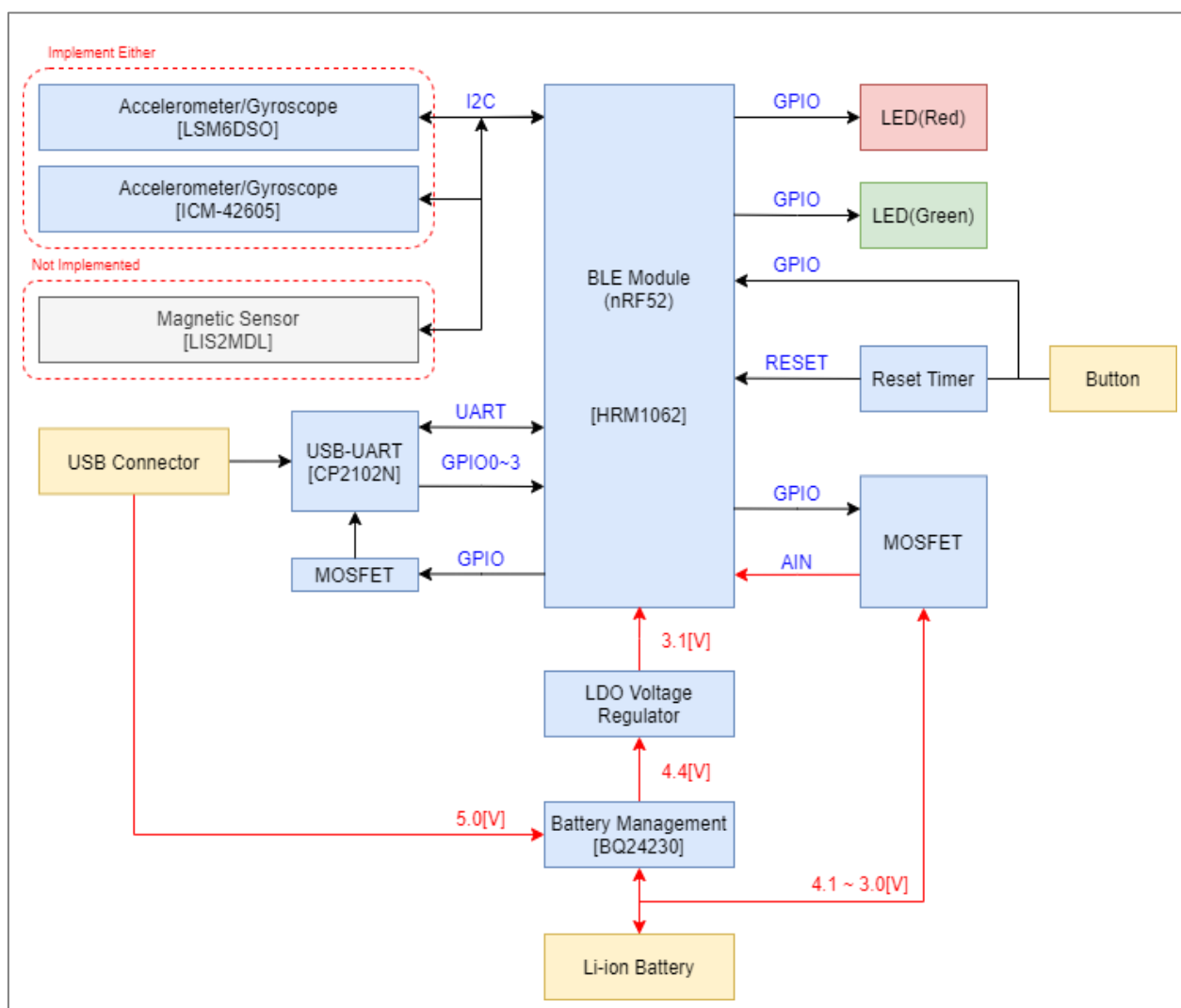
4.8.1 マイコンリセット

内蔵しているマイコンをリセットし再起動することができます。
ヒトタグの動作に異常があったときに実行してください。

1. ボタンを 11.25 秒以上長押ししてからはなします。
2. 緑色 LED と赤色 LED の両方が 2 秒間点灯します。

5 ブロック図

5.1 内部回路ブロック図



6 電気的特性

動作条件

項目	内容
動作温度・湿度範囲	温度：0℃～40℃ ※結露なきこと 湿度：30%～80%RH
保存温度・湿度範囲	温度：0℃～40℃ 湿度：30%～80%RH

電源条件

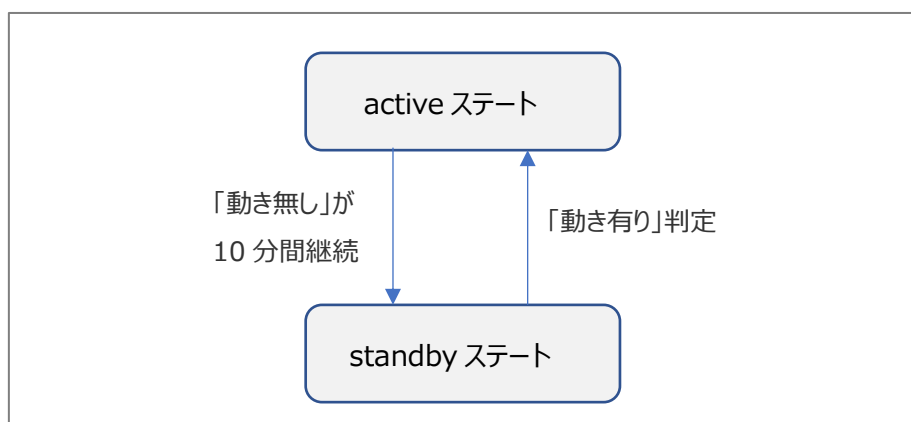
項目	内容
充電電圧 (USB VBUS)	5V ±0.25V
充電電流	90mA 以上

7 機能仕様

7.1 動作ステート

2つの動作ステートで消費電力を低減します。継続動作時間を長くすることに役立ちます。

項目	内容
active ステート	全機能が動作します。
standby ステート	一部機能を停止し、電力消費を抑えます。



項目	active ステート	standby ステート
ビーコンデータの受信	する	しない
固定局 ID と RSSI の収集	する	しない
最近接判定	する	しない
RSSI ランキング生成	する	しない
加速度センササンプリング	20Hz	1Hz ※動き検出のみに利用
ジャイロセンササンプリング	20Hz	しない
動き検出	する	する
歩数計測	する	しない
運動量算出	する	しない
動作状態判定	する	しない（静止のみ）
特徴量算出	する	加速度のみする（ジャイロの合成値は 0 として算出）
ビーコンデータ送信	する（Interval : 100ms）	する（Interval : 2000ms）

7.2 ビーコンデータ受信

7.2.1 ビーコンデータの受信（BLE スキャン）

BLE のスキャン動作を行い、周囲のビーコンデータを受信します。

スキャンパラメータ

項目	内容
スキャンインターバル	100ms
スキャンウィンドウ	50ms

受信対象アドバタイズ

項目	内容
PDU Type	ADV_NONCONN_IND

7.2.2 固定局 ID と RSSI の収集

受信したビーコンデータの中から、ロケタグフォーマットのビーコンデータのみを選択します。

フォーマットに含まれるロケタグの固定局 ID とビーコン受信時の受信電波強度（RSSI）を紐づけて収集します。

ロケタグフォーマット

No	Size	Field	Value	Note
0	1	Length	0x09	固定値
1	1	Service Data 16bit UUID	0x16	固定値
2	2	ERi Service	0xFE2E	固定値 Little Endian
4	1	Data Type (Main)	0x13	固定値
5	1	固定局 ID モデル名	-	個体毎に設定
6	3	固定局 ID シリアル番号	-	個体毎に設定
9	1	固定局役割	-	0x00:共通 0x01:スポット用 0x02:エリア用

※注記が無いものは全て Big Endian

7.3 位置情報に関する情報生成

7.3.1 最近接判定

収集したロケタグの固定局 ID と RSSI の情報から、最も強く電波を受信したロケタグを判定します。

（最も強く電波を受信したロケタグ＝自局に最も近いロケタグと推定することができます。）

また、複数の検定処理を実施し、統計学的な有意性を判定します。

この最近接判定は、「スポット用」もしくは「共通」の役割を持つロケタグが対象になります。

最近接判定処理

1. 周囲のロケタグの固定局 ID と RSSI を 3 秒間収集します。
2. 固定局 ID 毎に平均 RSSI 値を算出します。
3. 平均 RSSI 値が最も強いロケタグを最近接として確定します。

検定処理（有意性判定）

最近接判定されたロケタグに対して、統計学的な有意性の有無を、次の検定処理より判定します。

- ・単一判定
- ・スチューデントの t 検定
- ・ウェルチの T 検定
- ・ウィルコクソン検定

7.3.2 RSSI ランキング生成

収集したロケタグの固定局 ID と RSSI の情報から、強く電波を受信したロケタグのうち上位 4 つを判定します。

この RSSI ランキング生成は、「エリア用」もしくは「共通」の役割を持つロケタグが対象になります。

RSSI ランキング生成処理

1. 周囲のロケタグの固定局 ID と RSSI を 3 秒間収集します。
2. 固定局 ID 毎に平均 RSSI 値を算出します。
3. 平均 RSSI 値が強い順に 1 位～4 位のランキングを確定します。

7.4 動作に関する情報の生成

内蔵するモーションセンサ（3軸加速度センサ・3軸ジャイロセンサ）をサンプリングします。

7.4.1 動き検出

加速度センサの各軸の加速度値の変化を確認し、閾値以上の変化があったときに「動き有り」と判定します。閾値以上の変化がなかったときは「動き無し」と判定します。

「動き無し」が一定時間継続した場合、「動き有り」と判定した場合に動作ステートを変更します。

7.4.2 歩数計測

加速度センサ値の変化から、歩数を計測します。

歩数は 0~65535 歩まで積算カウントし、65536 歩の後は 0 歩に戻ります。

7.4.3 運動量算出

運動量を表す独自指標を算出します。

加速度合成値の前回値差分を積算した値を“運動量積算値”と定義します。（32bit）

加速度合成値の前回値差分を積算した回数を“運動量積算回数”と定義します。（21bit）

運動量積算値は 0~4294967295 まで積算カウントし、4294967295 の後は 0 に戻ります。

運動量積算回数は 0~2097151 まで積算カウントし、2097151 の後は 0 に戻ります。

運動量積算処理

1. 加速度センサをサンプリングし、加速度合成値を算出します。
2. 加速度合成値の前回値との絶対差分を算出します。
3. 絶対差分を 256 で除算したものを積算します。この積算値を運動量積算値とします。
積算した回数をカウントします。この回数を運動量積算回数とします。

7.4.4 動作状態判定

3つの動作状態を判定します。

項目	条件
歩行中	歩行計測処理にて歩数をカウントしたとき。 歩数カウントが停止してからも、3秒間は「歩行中」状態を継続します。
動き有り	動き検出処理にて「動き有り」と判定されたとき。 動き検出処理にて「動き無し」と判定されても、1秒間は「動き有り」状態を継続します。
静止中	上記のどちらにも当てはまらないとき。

7.4.5 特徴量算出

加速度合成値とジャイロ合成値の平均値と分散値を「作業分類用特徴量」と定義します。

送信するビーコンデータを更新タイミングで算出します。

加速度合成値とジャイロ合成値をバッファリングするバッファは10秒分（167個）とします。

加速度合成値の平均値、分散値は0～65535で表現されます。（32bit）

ジャイロ合成値の平均値、分散値は0～65535で表現されます。（32bit）

加速度合成値の平均値・分散値 算出処理

1. 加速度センサをサンプリングし、加速度合成値を算出し、バッファリングします。
2. バッファ内の加速度合成値の平均値を求めます。
3. バッファ内の全ての加速度合成値と、加速度合成値の平均値との絶対差分を算出します。
4. 絶対差分を1/16に除算します。
5. 2乗してから積算します。
6. 積算値をバッファ内の加速度合成値の数で除算し分散値を求めます。

ジャイロ合成値の平均値・分散値 算出処理

1. ジャイロセンサをサンプリングし、ジャイロ合成値を算出し、バッファリングします。
（standby状態の時はジャイロ合成値を0としてバッファリングします。）
2. バッファ内のジャイロ合成値の平均値を求めます。
3. バッファ内の全てのジャイロ合成値と、ジャイロ合成値の平均値との絶対差分を算出します。
4. 絶対差分を1/16に除算します。
5. 2乗してから積算します。
6. 積算値をバッファ内のジャイロ合成値の数で除算し分散値を求めます。

7.5 ビーコンデータ送信

7.5.1 ビーコンデータの発信

アドバタイズパラメータ

項目	内容
アドバタイジングインターバル	active ステートの時 100ms standby ステートの時 2,000ms
PDU Type	ADV_NONCONN_IND
Tx Power	+4dBm

複数の BLE ビーコン packets をアドバタイズインターバル毎に交互に切り替えながら発信します。
各 packet は同じ BD アドレスで配信します。

発信するビーコンフォーマット

No	ビーコンフォーマット
1	個体情報 packet
2	位置測位 packet

7.5.2 個体情報パケット

No	Size	Field	Value	Note
0	1	Length	0x1E	固定値
1	1	Service Data 16bit UUID	0x16	固定値
2	2	ERi Service	0xFE2E	固定値 Little Endian
4	1	Data Type (Main)	0x15	固定値
5	2	歩数積算値	-	単位：歩
7	4	運動量積算値	-	単位：ポイント 独自指標
11	(3bit)	動作分類	-	0b000:静止中 0b001:動き有り 0b010:歩行中 それ以外：将来の為の予約
	(21bit)	運動量積算回数	-	単位：回
14	2	加速度合成値の平均	-	参考値
16	2	ジャイロ合成値の平均	-	参考値
18	3	加速度合成値の分散	-	参考値
21	3	ジャイロ合成値の分散	-	参考値
24	(1bit)	Reserved	-	
	(7bit)	検定シーケンス番号	-	位置測位パケットと同期用
25	2	電池電圧	-	単位：mV
27	4	移動局 ID	-	個体毎にユニークな ID

※注記が無いものは全て Big Endian

7.5.3 位置測位パケット

No	Size	Field	Value	Note
0	1	Length	0x1E	固定値
1	1	Service Data 16bit UUID	0x16	固定値
2	2	ERi Service	0xFE2E	固定値 Little Endian
4	1	Data Type (Main)	0x16	固定値
5	(1bit)	最近接 近接判定結果 ※有意性有 又は周囲に 1 台	-	0b0:近接判定 false 0b1:近接判定 true
	(7bit)	検定シーケンス番号	-	検定結果の更新毎にインクリメント
6	4	最近接 固定局 ID	-	スポット用のロケタグの中で最も強い RSSI のもの
10	1	最近接 固定局 平均 RSSI	-	単位 : dBm signed
11	4	RSSI ランキング 1 位 固定局 ID	-	エリア用のロケタグの中で RSSI ランキング 1 位のもの
15	1	RSSI ランキング 1 位 固定局 平均 RSSI	-	単位 : dBm signed
16	4	RSSI ランキング 2 位 固定局 ID	-	エリア用のロケタグの中で RSSI ランキング 2 位のもの
20	1	RSSI ランキング 2 位 固定局 平均 RSSI	-	単位 : dBm signed
21	4	RSSI ランキング 3 位 固定局 ID	-	エリア用のロケタグの中で RSSI ランキング 3 位のもの
25	1	RSSI ランキング 3 位 固定局 平均 RSSI	-	単位 : dBm signed
26	4	RSSI ランキング 4 位 固定局 ID	-	エリア用のロケタグの中で RSSI ランキング 4 位のもの
30	1	RSSI ランキング 4 位 固定局 平均 RSSI	-	単位 : dBm signed

※注記が無いものは全て Big Endian、符号なし とする

8 その他

8.1 免責事項について

・災害及び当社の責任以外の火災、第三者による行為、その他の事故、お客様の故意 または過失、誤用、その他異常な条件下での使用により生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。

・本製品の使用または使用不能から生ずる付随的な損害（事業利益の損失、事業の中断・記憶内容の変化・消失など）に関して、当社は一切責任を負いません。

・当社が関与していない接続機器、ソフトウェアとの組合せによる誤動作などから生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。

・本資料に記載した情報は、正確を期すため慎重に作成したものです。万一本資料の誤記に起因する損害が発生しても当社はその責任を負いません。

8.2 機器認定表示

・本製品は、電波法に基づく省電力データ通信システムの無線局の無線設備として、技術適合証明(工事設計認証)を受けたものです。したがって本製品を使用するときに無線局の許可は必要ありません。

ただし、以下の事項を行うと法律に罰せられることがあります。

- 本製品を改造すること。
- 本製品の部品に貼付されている証明ラベルをはがすこと

8.3 安全上の注意

・本体や電池、付属品を乳幼児の手の届くところに置かないでください。

8.4 使用上の注意

- ・本製品は、耐放射線設計をしておりませんので、放射線ストレスを受ける環境下での使用は避けてください。
- ・本製品は 2.4GHz 帯の電波を利用して通信する製品です。
お使いの環境により通信状態が悪くなる場合があります。
 - 金属物の近くに設置した場合
 - 遮蔽物が多い空間に設置した場合
 - 他の 2.4GHz 帯を利用する機器が近くにある場合※2.4GHz 帯を利用する機器は主に以下のものがあります。
無線 LAN 機器、Bluetooth 機器、Zigbee 機器、2.4GHz 特定省電力機器、コードレスホン、電子レンジなど
- ・本製品は日本国内でご利用ください。
海外でのご利用の際には、日本国の「外国為替及び外国貿易法」及び／または諸外国の輸出管理関連法規に基づく輸出（再輸出を含む）申請、認証または 許可の対象となる場合があります。
本製品を輸出する場合には、必ず事前にこれら関連法規が定める手続きをご確認頂き、必要な場合にはお客様の責任と費用において、適切な承認・許可をお取りください。

8.5 取り扱いについて

- 汚れを取る際はシンナーやベンジン、アルコールなどを使用しないでください。
- 落とし、過度の衝撃を与えないでください。
- 腐食性ガスなどのない環境でご利用ください。
- ほこり、湿気、水気の多いところで使用・保管しないでください。
- 結露しない環境でご利用ください。
- 温度変化の激しい場所でのご利用はお控えください。
- 強電界、強磁界の発生する環境でのご利用はお控えください。
- 暖房器具の近くや直射日光が当たる場所でのご利用はお控えください。
- 分解や改造をしないでください。
- 静電気にご注意ください。
- つまずいたり、踏みつけたりしない場所に設置してください。

8.6 その他注意事項

・本製品は車載用途や医療機器などのきわめて高度な安全性や信頼性を要求される用途向けではなく、一般用途向けに設計されています。

ご利用の際にはお客様の実環境、およびご利用方法にて十分検証、評価を実施の上、ご利用・ご採用をご検討ください。

変更履歴

資料リビジョン番号	日付	主な内容
R1	2022-03-25	新規作成
R2	2025-04-24	ERi → Musen Connect に変更。