

小型無線加速度センサ

Model: WAA-006

コマンドインターフェース仕様書

(Ver. 1.0.6 2010/07/01)

目次

1. はじめに.....	1
2. 概要.....	1
2.1. 通信方式.....	1
2.2. コマンドフォーマット.....	1
2.3. レスポンスフォーマット.....	1
2.4. ステータスフォーマット.....	1
2.5. テキストイベントフォーマット(出力).....	2
2.6. バイナリイベントフォーマット(出力).....	2
2.7. 時刻テキストフォーマット(入力).....	2
2.8. 時刻情報.....	3
2.9. コマンド一覧.....	3
3. コマンド詳細.....	4
3.1. sett - 時刻設定.....	4
3.2. echo - エコーバック設定.....	4
3.3. stop - 動作停止.....	5
3.4. sniff - sniff モード設定.....	6
3.5. sens - 加速度計測開始.....	6
3.6. senb - 加速度バイナリモード計測開始.....	7
3.7. gys - 角速度計測開始.....	9
3.8. gyb - 角速度バイナリモード計測開始.....	10
3.9. ags - 加速度 + 角速度計測開始.....	11
3.10. agb - 加速度 + 角速度のバイナリモード計測開始.....	13
3.11. temp - 温度読み取り設定.....	14
3.12. gtrm - 加速度値の補正.....	15
3.13. gsensor - 加速度センサダイナミックレンジ.....	15
3.14. mem - メモリ書き込み.....	16
3.15. memlr - メモリリストを読み出し.....	17
3.16. memr - メモリを読み出し.....	18
3.17. memers - メモリイレーズ.....	19
3.18. txtrg - トリガー設定.....	19
3.19. ver - ソフトウェアバージョン確認.....	21
3.20. batt - バッテリー電圧確認.....	21
4. センサ特性.....	22
5. お問い合わせ.....	23

1. はじめに

本ドキュメントは本製品に Bluetooth SPP-シリアルポートプロファイルで接続し、制御を行うための方式を説明するものである。

2. 概要

2.1. 通信方式

本製品に対しての制御は、Bluetooth SPP シリアルポートプロファイルを用いて接続を行い、本ドキュメントにて定義するフォーマットのコマンド/レスポンスを交換することにより行われる。

本製品との通信に使われるフォーマットは一部を除きテキスト形式を採用しており、TeraTerm などの汎用ターミナルソフトを使ってキーボードからの入力でも動作させることが出来るようになっている。この時、改行コードは送信、受信ともに CRLF(0x0D, 0x0A)が適用される。

本製品との通信では、以下の4つの情報が送受信される。

方向	名称	説明
送信	コマンド	加速度計測開始要求など、本製品に対する指示
受信	レスポンス	コマンドに対する処理結果
	ステータス	ステータス問合せの結果、出力する各種ステータス
	イベント	加速度計測データなど、本製品で発生したイベント通知

2.2. コマンドフォーマット

本製品に対する指示を行う為のコマンドのフォーマットを定義する。なお、英字の大文字、小文字の区別は行わずどちらでも指定することが出来る。

<コマンド> <パラメータ 1> ...<パラメータ X><CR><LF>

<コマンド>	コマンド名(例:sett)
<パラメータ>	パラメータ。コマンドによりパラメータの個数は変化する
<CR><LF>	改行コード

2.3. レスポンスフォーマット

本製品に対して送信したコマンドの処理結果として受信するレスポンスのフォーマットである。本製品でのレスポンスはコマンドを受け付けた事を示す OK と、なんらかの以上の為に受け付けられなかった事を示す NG の二種類がある。

OK<CR><LF>	コマンドが正しく受け付けられた事を示す
NG<CR><LF>	コマンドのフォーマット異常などで受け付けられなかった事を示す

2.4. ステータスフォーマット

コマンドとしてエコーバックやバッテリー残量などのステータスの問合せを行うと、"OK" レスポンスの前に出力されるステータスのフォーマットを定義する。

<ステータス種別>: <状態><CR><LF>

<ステータス種別>:	エコーバックやバッテリーなどのステータス種別
<状態>	ステータス種別の現在の状態
<CR><LF>	改行コード

2.5. テキストイベントフォーマット(出力)

テキストフォーマットでイベントを通知するコマンドによってスケジューリング、監視対象となったイベントが発生した場合に出力するフォーマットの定義を行う。

<データ種別>,<付随番号>,HHMMSSmmm,[<データ>,.....]

<データ種別>	sens, adin 等のイベントをスケジュール、あるいは監視する為に使用したコマンド名が記録される
<付随番号>	adin, rdin, evnt コマンドの出力の場合は端子番号。それ以外の場合は空とする
HHMMSSmmm	イベント発生時刻。この時刻は24時間を超えてカウントアップされる。、23:59:59.999の次は24:00:00.000.....99:59:59.999。
[<データ>,.....]	出力データ(optional)

2.6. バイナリイベントフォーマット(出力)

バイナリフォーマットでイベントを通知するコマンドによってスケジューリング、監視対象となったイベントが発生した場合に出力するフォーマットの定義を行う。テキストフォーマットではイベントによって必要としないフィールドでも必ずセパレータによって確保されていたが、バイナリフォーマットではデータ量削減の為に不要なフィールドは削除される。したがって、ここで示すのは大枠であり、詳細は各コマンドの解説を参照して欲しい。

なお、時刻フィールド、データフィールドにはビッグエンディアンで数値が記録される。

名称	バイト数	ro	説明
データ種別	1~4	require	イベント発生の要因となったコマンド名
付随番号	1	optional	PIN 番号や AD チャンネル番号。コマンドによってはフィールドが存在しない
時刻	4	require	符号無し 32 ビット数値でのミリ秒単位でのイベント発生時刻。テキストフォーマットとは異なり、49 日でラッピングされた時刻が出力される。従って、とりうる値は 0 4233599999(49 × 24 × 60 × 60 × 1000-1)となる。時刻に関する詳細は2.8時刻情報を参照してください。
データ	2 × n	optional	符号付 16 ビット数値。コマンドによってデータの数は異なる
終端マーク	1	require	フレームの最後を示す固定値(0xC1)

2.7. 時刻テキストフォーマット(入力)

本インターフェースによって実行するコマンド、レスポンスに多く利用される時刻フォーマットは、HHMMSSmmm と表記され、それぞれが次のように定義されている。

HH	2桁の数値で時を指定する。許容される値は00~23までである
MM	2桁の数値で分を指定する。許容される値は00~59までである
SS	2桁の数値で秒を指定する。許容される値は00~59までである
mmm	3桁の数値でミリ秒を指定する。許容される値は000~999までである

なお、予約動作時に指定される時刻フォーマットでは、上記HHMMSSmmmでの指定は絶対時間による指定となるが、前に '+' を付与した+HHMMSSmmm形式の場合は現在時刻からの相対時間による指定となる。

EXAMPLE

```
123000000    12:30:00.000
+003000000    30分後
```

2.8. 時刻情報

イベント発生時刻や、動作の起動予約などで指定/表示される時間は、本製品に搭載させている RTC(リアルタイムクロック IC)を基準に時間をミリ秒単位で管理しており、49日までの時間を保持している。そのため、テキストモードで出力される時間は 99 時間(356400000)未満であるが、バイナリモードで出力される時間は最大 49 日(4233600000)までの時間が出力される。尚、RTC はメインバッテリーでバックアップされています。この時刻はコマンドの sett を用いることで任意の時刻を現在時刻として設定することが出来る。(設定は 23:59:59:999 までに制限される。)

バイナリフォーマットで出力される時刻は基準となる時刻からのミリ秒単位での経過時間となっており、これを時間に変換するには次の式を使用する。この式では、バイナリフォーマットで通知された時刻を msec として表している。

$$\begin{aligned} \text{日} &= \text{msec} / (24 \times 60 \times 60 \times 1000) \\ \text{時} &= (\text{msec} / (60 \times 60 \times 1000)) \% 24 \\ \text{分} &= (\text{msec} / (60 \times 1000)) \% 60 \\ \text{秒} &= (\text{msec} / 1000) \% 60 \\ \text{ミリ秒} &= \text{msec} \% 1000 \end{aligned}$$

逆に、時分秒からミリ秒単位での経過時間に変換するには、次の式を使用する。

$$\text{経過時間} = (((\text{日} \times 24 + \text{時}) \times 60 + \text{分}) \times 60 + \text{秒}) \times 1000 + \text{ミリ秒}$$

2.9. コマンド一覧

コマンドには、初期設定、状態制御、スケジューラ起動といった三つのグループのコマンドが存在する。初期設定コマンドでは本製品の設定を、状態制御では現在の状態の出力、制御を、スケジューラ起動コマンドではスケジューラに対して各動作の開始を設定する。

	コマンド	説明	比較
初期設定 状態制御 状態確認	sett	時刻設定	
	echo	エコーバック設定	
	stop	動作停止	
	sniff	sniff 設定	
	gtrm	加速度センサのリファレンス調整	
	gsensor	加速度センサの計測レンジ設定	
	mem	内部メモリ設定	
	memlr	内部メモリ使用状況問合せ	
	memr	内部メモリ呼び出し	
	memers	内部メモリの消去	
	txtrg	トリガーモード設定	
	ver	ソフトウェアバージョン確認	
	batt	バッテリー電圧確認	
スケジューラ 起動	sens	G センサ計測開始	
	senb	G センサ計測開始(バイナリモード)	
	gys	ジャイロセンサ計測開始	
	gyb	ジャイロセンサ計測開始(バイナリモード)	
	ags	G センサ + ジャイロセンサ計測開始	
	agb	G センサ + ジャイロセンサ計測開始(バイナリモード)	
	temp	温度計測開始	

WAA-001 との比較を示す。

:新規 :共通 :コマンド名は共通であるが、設定内容が異なる

3. コマンド詳細

3.1. sett - 時刻設定

端末の時刻を設定する。

Bluetooth は時間的な精度はそれほど高くなく、遅延に関する明確な時間は定義されていない。その為 Bluetooth 経由でのコマンドがどの程度遅れて本製品に届くかを保証する事が出来ず、Bluetooth の無線部分での再送などが発生する場合には数百ミリ秒遅れて設定される場合がある。さらに、Bluetooth での遅延時間は一定しておらず、sett コマンドにて複数デバイスの設定を行う場合は全てのデバイスに対する遅延時間が異なる可能性がある。(設定は 23:59:59:999 までに制限される。)

SYNTAX

sett HHMMSSmmm

オプション	説明
HHMMSSmmm	設定する時刻を指定する
無し	設定されている時刻を出力する

RESULT

正常に設定できた場合には処理完了時に"OK"のレスポンスを出力する。

オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによって発生するイベントはない。

EXAMPLE

18 時 24 分 20.123 秒に設定する場合。

送信	sett 182420123<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>

3.2. echo - エコーバック設定

入力されたコマンドのエコーバックの制御、あるいは現在の設定を出力する。

起動直後のデフォルトは OFF である。

SYNTAX

echo [{on|off}]

オプション	説明
on	エコーバックを行う
off	エコーバックを行わない
無し	現在のエコーバックの設定を出力する

RESULT

正常に設定できた場合には処理完了時に"OK"のレスポンスを出力する。

オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

引数無しで実行した場合、"OK"の前に現在のエコーバックの設定値が出力される。エコーバックのステータスフォーマットは次のとおりである。ステータス情報は、エコーバックを行う場合は"on"、そうでない場合は"off"が出力される。

echo: {on|off}

EVENT

当コマンドによって発生するイベントはない。

EXAMPLE 1

エコーバックを行う。

送信	echo on<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>

EXAMPLE 2

エコーバックの設定値を出力する(エコーバックがオフになっている場合)。

送信	echo<CR><LF>
受信	echo: off OK<CR><LF>

3.3. stop - 動作停止

予約や継続動作している加速度計測や振動動作を停止する。

SYNTAX

stop <対象>

オプション	説明
<対象>	停止対象。次のうちのいずれかとなる
<オプション>	対象毎に定義されているサブパラメータ

対象	オプション	説明
all	無し	全ての予約と動作を停止する
sens	無し	加速度計測の予約と動作を停止する
senb	無し	加速度計測の予約と動作を停止する
gys	無し	角速度計測の予約と動作を停止する
gyb	無し	角速度計測の予約と動作を停止する
ags	無し	加速度計測と角加速度計測の予約と動作を停止する
agb	無し	加速度計測と角加速度計測の予約と動作を停止する
temp	無し	温度計測の予約と動作を停止する

RESULT

正常に設定できた場合には処理完了時に"OK"のレスポンスを出力する。動作、動作予約されていない対象を指定した場合でも、"OK"を返して正常終了する。

オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによって発生するイベントはない。

EXAMPLE 1

全動作を停止する。

送信	stop all<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>

EXAMPLE 2

senb コマンドの動作を停止する。

送信	stop senb<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>

3.4. sniff - sniff モード設定

Bluetooth Specification v2.0+EDR の「BASEBAND SPECIFICATION 8.7 SNIFF MODE」で定義されている sniff モードの設定を行う。

mode	max interval	min interval	attempt	timeout	memo
auto	200	32	1	8	自動 ON/OFF モード
off	-	-	-	-	OFF モード

接続時は必ず初期値<auto>に設定させる。このモードは初期状態 sniff off になっており、送受信データが 5 秒間なければ自動的に sniff に移行します。通信状態に応じて、自動で on/off に移行するので、通常使用においては設定の必要はありません。常に sniff off にしたい場合は sniff off コマンドを入力して下さい。また、SPP 接続 SPP 切断で必ず sniff モードは auto へ戻ります。sniff off 設定は保持されません。

SYNTAX

sniff {auto|off};

オプション	説明
off	sniff モードを終了し、通常モードに移行する
auto	sniff ON/OFF を自動設定する

RESULT

正常に設定できた場合には処理完了時に"OK"のレスポンスを出力する。
オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによって発生するイベントはない。

EXAMPLE 1

sniff モードをオフにして通常モードに移行する。

送信	sniff off<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>

3.5. sens - 加速度計測開始

内蔵加速度センサによる計測のスケジューリングを行う。

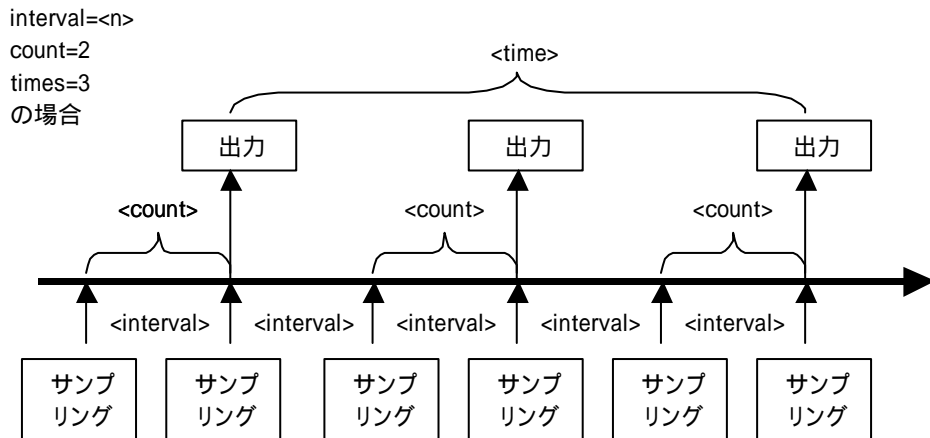
SYNTAX

sens [+]HHMMSSmmm <interval> <count> <times>

オプション	説明
[+]HHMMSSmmm	計測開始時間
<interval>	サンプリング間隔をミリ秒で指定する。(2 ~ 60000)
<count>	出力するまでに要するサンプリング回数を指定する。(1 ~ 127)
<times>	出力する回数を指定する。(1 ~ 999999) 0 の場合は STOP コマンドで停止されるまで出力を続ける

<interval>で指定した間隔でセンサからの値をサンプリングし、その回数が<count>で指定された回数だけ読み取りを行い、その平均値を出力する。<interval>ミリ秒 × <count>回の間隔でサンプリングした値を出力することになる。この出力間隔は 4 ミリ秒以上でなければならない。例えば、<interval>に 2 ミリ秒を指定した場合は、<count>には 2 以上を指定して出力間隔を 4 ミリ秒以上にしなければならない。勿論、<interval>に 4 ミリ秒以上を指定するのであれば、<count>は 1 でも実行される。

<times>では出力する回数を指定する。この値が 0 の場合は非停止となり、STOP コマンドで停止されるまで出力を続ける。



RESULT

予約要求を正しく受けれた時点で"OK"を出力する。
オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによる加速度計測開始要求が受け付けられると、指定した時刻から加速度センサから値をサンプリングし、イベントとしてデータを送信する。その際のフォーマットは下記のようになる。

sens,HHMMSSmmm,<GX>,<GY>,<GZ>

フィールド	説明
sens	識別子。加速度計測イベントである事を示している
HHMMSSmmm	イベント発生時刻
GX	X 軸検出値(単位 mG)
GY	Y 軸検出値(単位 mG)
GZ	Z 軸検出値(単位 mG)

EXAMPLE 1

コマンド受信時より 30 秒経過後から、5 ミリ秒ごとにサンプリングを行い、4 回サンプリングを行った平均値を送信する。送信回数に制限はなく、stop コマンドによる停止が指示されるまでサンプリングと出力を繰り返す。

送信	sens +000030000 5 1 0<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>
30 秒経過後	
受信	sens ,000120906,26,-4,-1021 sens ,000120911,26,0,-1021 sens ,000120916,22,1,-1019 sens ,000120921,26,-1,-1023 : :

3.6. senb - 加速度バイナリモード計測開始

内蔵加速度センサによるバイナリモード計測のスケジューリングを行う。
このコマンドは sens コマンドと同等の機能であるが、最小サンプリング間隔、最小出力間隔が短いこと、出力データがバイナリフォーマットである事が異なっている。

SYNTAX

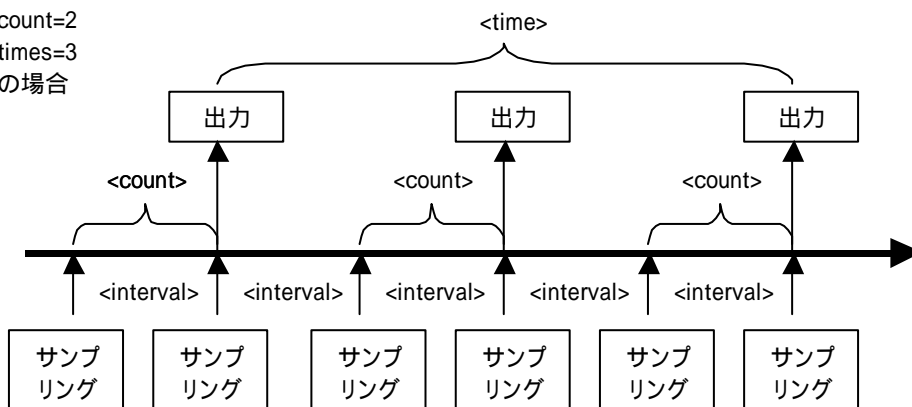
senb [+]HHMMSSmmm <interval> <count> <times>

オプション	説明
[+]HHMMSSmmm	計測開始時間
<interval>	サンプリング間隔をミリ秒で指定する。(2 ~ 60000)
<count>	出力するまでに要するサンプリング回数を指定する。(1 ~ 127)
<times>	出力する回数を指定する。(1 ~ 999999) 0 の場合は STOP コマンドで停止されるまで出力を続ける

<interval>で指定した間隔でセンサからの値をサンプリングし、その回数が<count>で指定された回数だけ読み取りを行い、その平均値を出力する。<interval>、<count>の指定値による出力間隔の制限はない。

<times>では出力する回数を指定する。この値が0の場合は非停止となり、STOP コマンドで停止されるまで出力を続ける。

interval=<n>
count=2
times=3
の場合



RESULT

予約要求を正しく受けれた時点で"OK"を出力する。

オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによる加速度計測開始要求が受け付けられると、指定した時刻から加速度センサから値をサンプリングし、イベントとしてデータを送信する。その際のフォーマットは下記ようになる。

名称	バイト数	説明
データ種別	4	"senb"固定
時刻	4	ミリ秒単位でのイベント発生時刻
データ	2 x 3	符号付 16 ビット数値。X 軸、Y 軸、Z 軸の加速度が mG 単位で記録される
終端マーク	1	フレームの最後を示す固定値(0xC1)

EXAMPLE 1

コマンド受信時より 20 秒経過後から、5 ミリ秒ごとにサンプリングを行い、2 回サンプリングを行った平均値を送信する。送信回数に制限はなく、stop コマンドによる停止が指示されるまでサンプリングと出力を繰り返す。

送信	senb +000020000 5 2 0<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>
20 秒経過後	

受信	<73> <65> <6E> <62> <00> <00> <51> <AF> <FF> <DD> <FF> <EF> <FC> <2C> <C1> <73> <65> <6E> <62> <00> <00> <51> <B9> <FF> <DD> <FF> <EF> <FC> <35> <C1> <73> <65> <6E> <62> <00> <00> <51> <C3> <FF> <DD> <FF> <EF> <FC> <24> <C1> <73> <65> <6E> <62> <00> <00> <51> <CD> <FF> <DD> <FF> <F8> <FC> <3E> <C1> :
----	---

3.7. gys - 角速度計測開始

内蔵ジャイロセンサによる角速度計測のスケジューリングを行う。

SYNTAX

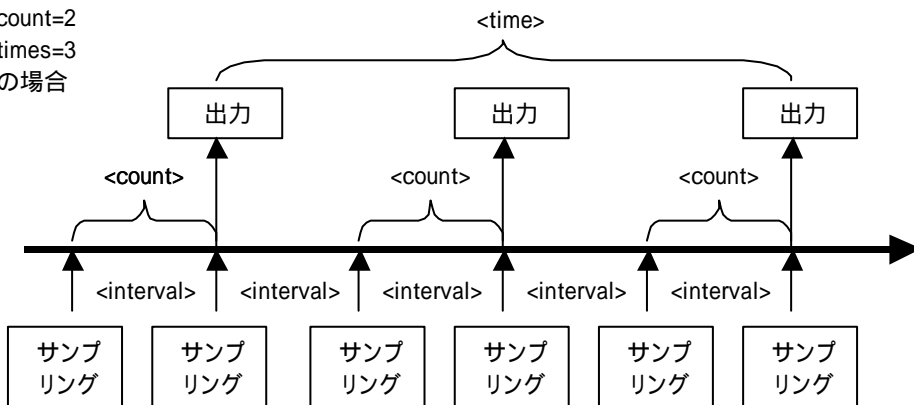
gys [+]HHMMSSmmm <interval> <count> <times>

オプション	説明
[+]HHMMSSmmm	計測開始時間
<interval>	サンプリング間隔をミリ秒で指定する。(1 ~ 60000)
<count>	出力するまでに要するサンプリング回数を指定する。(1 ~ 127)
<times>	出力する回数を指定する。(1 ~ 999999) 0 の場合は STOP コマンドで停止されるまで出力を続ける

<interval>で指定した間隔でセンサからの値をサンプリングし、その回数が<count>で指定された回数だけ読み取りを行い、その平均値を出力する。<interval>ミリ秒 × <count>回の間隔でサンプリングした値を出力することになる。この出力間隔は 4 ミリ秒以上でなければならない。例えば、<interval>に 2 ミリ秒を指定した場合は、<count>には 2 以上を指定して出力間隔を 4 ミリ秒以上にしなければならない。勿論、<interval>に 4 ミリ秒以上を指定するのであれば、<count>は 1 でも実行される。

<times>では出力する回数を指定する。この値が 0 の場合は非停止となり、STOP コマンドで停止されるまで出力を続ける。

interval=<n>
count=2
times=3
の場合



RESULT

予約要求を正しく受けれた時点で"OK"を出力する。

オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによる加速度計測開始要求が受け付けられると、指定した時刻から加速度センサから値をサンプリングし、イベントとしてデータを送信する。その際のフォーマットは下記ようになる。

gys,HHMMSSmmm,<GYX>,<GYY>,<GYZ>

フィールド	説明
gys	識別子。加速度計測イベントであることを示している
HHMMSSmmm	イベント発生時刻
GYX	X 軸検出値(単位 0.1dps)
GYZ	Y 軸検出値(単位 0.1dps)
GYZ	Z 軸検出値(単位 0.1dps)

EXAMPLE 1

コマンド受信時より 30 秒経過後から、5 ミリ秒ごとにサンプリングを行い、4 回サンプリングを行った平均値を送信する。送信回数に制限はなく、stop コマンドによる停止が指示されるまでサンプリングと出力を繰り返す。

送信	gys +000030000 5 4 0<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>
30 秒経過後	
受信	gys, ,000020906,05,14,10 gys, ,000020926,18,49,130 gys, ,000020946,110,-22,182 gys, ,000020966,169,-24,162 :

3.8. gyb - 角速度バイナリモード計測開始

内蔵ジャイロセンサによる角速度バイナリモード計測のスケジューリングを行う。

このコマンドは gys コマンドと同等の機能であるが、最小サンプリング間隔、最小出力間隔が短いこと、出力データがバイナリフォーマットである事が異なっている。

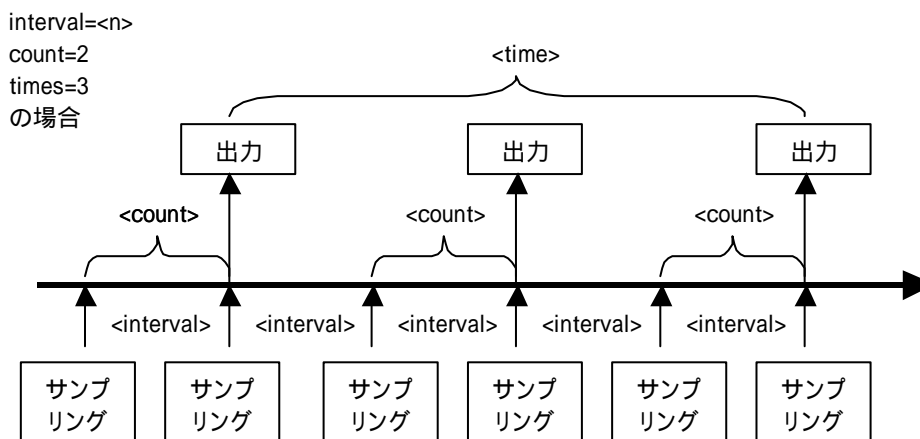
SYNTAX

gyb [+]HHMMSSmmm <interval> <count> <times>

オプション	説明
[+]HHMMSSmmm	計測開始時間
<interval>	サンプリング間隔をミリ秒で指定する。(1 ~ 60000)
<count>	出力するまでに要するサンプリング回数を指定する。(1 ~ 127)
<times>	出力する回数を指定する。(1 ~ 99999) 0 の場合は STOP コマンドで停止されるまで出力を続ける

<interval>で指定した間隔でセンサからの値をサンプリングし、その回数が<count>で指定された回数だけ読み取りを行い、その平均値を出力する。<interval>ミリ秒 × <count>回の間隔でサンプリングした値を出力することになる。この出力間隔は 2 ミリ秒以上でなければならない。例えば、<interval>に 1 ミリ秒を指定した場合は、<count>には 2 以上を指定して出力間隔を 2 ミリ秒以上にしなければならない。勿論、<interval>に 2 ミリ秒以上を指定するのであれば、<count>は 1 でも実行される。

<times>では出力する回数を指定する。この値が 0 の場合は非停止となり、STOP コマンドで停止されるまで出力を続ける。



RESULT

予約要求を正しく受けれた時点で"OK"を出力する。
オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによる加速度計測開始要求が受け付けられると、指定した時刻から加速度センサから値をサンプリングし、イベントとしてデータを送信する。その際のフォーマットは下記ようになる。

名称	バイト数	説明
データ種別	3	"gyb"固定
時刻	4	ミリ秒単位でのイベント発生時刻
データ	2 x 3	符号付 16 ビット数値。X 軸、Y 軸、Z 軸の加速度が 0.1dps 単位で記録される
終端マーク	1	フレームの最後を示す固定値(0xC1)

EXAMPLE 1

コマンド受信時より 20 秒経過後から、1 ミリ秒ごとにサンプリングを行い、5 回サンプリングを行った平均値を送信する。送信回数に制限はなく、stop コマンドによる停止が指示されるまでサンプリングと出力を繰り返す。

送信	gyb +000020000 1 5 0<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>
20 秒経過後	
受信	<67> <79> <62> <00> <00> <51> <AF> <00> <01> <00> <03> <00> <10> <C1> <67> <79> <62> <00> <00> <51> <B4> <00> <02> <00> <01> <00> <08> <C1> <67> <79> <62> <00> <00> <51> <B9> <FF> <DD> <FF> <EF> <FC> <24> <C1> <67> <79> <62> <00> <00> <51> <BE> <00> <06> <00> <03> <00> <00> <C1> : :

3.9. ags - 加速度 + 角速度計測開始

内蔵加速度センサとジャイロセンサによる計測のスケジューリングを行う。

SYNTAX

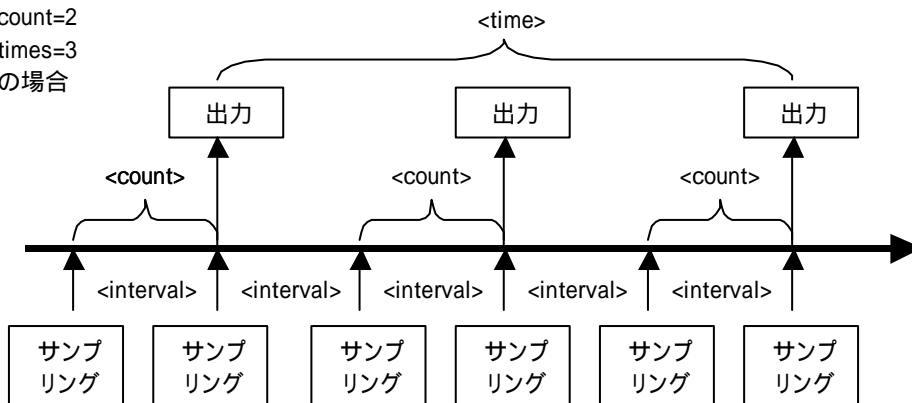
ags [+]HHMMSSmmm <interval> <count> <times>

オプション	説明
[+]HHMMSSmmm	計測開始時間
<interval>	サンプリング間隔をミリ秒で指定する。(3 ~ 60000)
<count>	出力するまでに要するサンプリング回数を指定する。(1 ~ 127)
<times>	出力する回数を指定する。(1 ~ 999999) 0 の場合は STOP コマンドで停止されるまで出力を続ける

<interval>で指定した間隔でセンサからの値をサンプリングし、その回数が<count>で指定された回数だけ読み取りを行い、その平均値を出力する。<interval>ミリ秒 x <count>回の間隔でサンプリングした値を出力することになる。この出力間隔は 5 ミリ秒以上でなければならない。例えば、<interval>に 3 ミリ秒を指定した場合は、<count>には 2 以上を指定して出力間隔を 5 ミリ秒以上にしなければならない。勿論、<interval>に 5 ミリ秒以上を指定するのであれば、<count>は 1 でも実行される。

<times>では出力する回数を指定する。この値が 0 の場合は非停止となり、STOP コマンドで停止されるまで出力を続ける。

interval=<n>
count=2
times=3
の場合



RESULT

予約要求を正しく受けれた時点で"OK"を出力する。
オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによる加速度計測開始要求が受け付けられると、指定した時刻から加速度センサから値をサンプリングし、イベントとしてデータを送信する。その際のフォーマットは下記ようになる。

ags,,HHMMSSmmm,<GX>,<GY>,<GZ>,<GYX>,<GYZ>,<GYZ>

フィールド	説明
ags	識別子。加速度計測イベントである事を示している
HHMMSSmmm	イベント発生時刻
GX	X 軸検出値(単位 mG)
GY	Y 軸検出値(単位 mG)
GZ	Z 軸検出値(単位 mG)
GYX	X 軸検出値(単位 0.1dps)
GYZ	Y 軸検出値(単位 0.1dps)
GYZ	Z 軸検出値(単位 0.1dps)

EXAMPLE 1

コマンド受信時より 30 秒経過後から、5 ミリ秒ごとにサンプリングを行い、4 回サンプリングを行った平均値を送信する。送信回数に制限はなく、stop コマンドによる停止が指示されるまでサンプリングと出力を繰り返す。

送信	ags +000030000 5 4 0<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>
30 秒経過後	
受信	ags, ,000020906,26,-4,-1021,03,42,22 ags, ,000020911,26,0,-1021,15,47,49 ags, ,000020916,22,1,-1019,71,113,08 ags, ,000020921,26,-1,-1023,16,231,40 : :

3.10. agb - 加速度 + 角速度のバイナリモード計測開始

内蔵加速度センサとジャイロセンサによるバイナリモード計測のスケジューリングを行う。
このコマンドは ags コマンドと同等の機能であるが、最小サンプリング間隔、最小出力間隔が短いこと、出力データがバイナリフォーマットである事が異なっている。

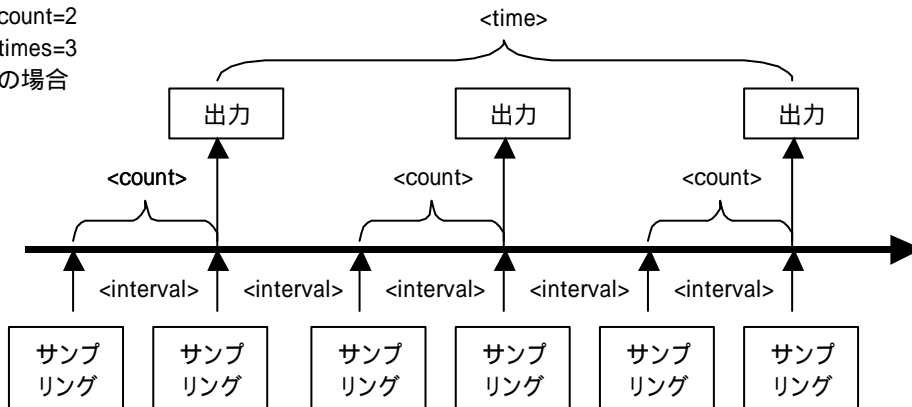
SYNTAX

agb [+]HHMMSSmmm <interval> <count> <times>

オプション	説明
[+]HHMMSSmmm	計測開始時間
<interval>	サンプリング間隔をミリ秒で指定する(3 ~ 60000)
<count>	出力するまでに要するサンプリング回数を指定する(1 ~ 127)
<times>	出力する回数を指定する。(1 ~ 999999) 0 の場合は STOP コマンドで停止されるまで出力を続ける

<interval>で指定した間隔でセンサからの値をサンプリングし、その回数が<count>で指定された回数だけ読み取りを行い、その平均値を出力する。<interval>、<count>の指定値による出力間隔の制限はない。
<times>では出力する回数を指定する。この値が0の場合は非停止となり、STOP コマンドで停止されるまで出力を続ける。

interval=<n>
count=2
times=3
の場合



RESULT

予約要求を正しく受けれた時点で"OK"を出力する。
オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによる加速度計測開始要求が受け付けられると、指定した時刻から加速度センサから値をサンプリングし、イベントとしてデータを送信する。その際のフォーマットは下記ようになる。

名称	バイト数	説明
データ種別	3	"agb" 固定
時刻	4	ミリ秒単位でのイベント発生時刻
データ	2 x 3	符号付 16 ビット数値。X 軸、Y 軸、Z 軸の加速度が mG 単位で記録される
データ	2 x 3	符号付 16 ビット数値。X 軸、Y 軸、Z 軸の角速度が 0.1dps 単位で記録される
終端マーク	1	フレームの最後を示す固定値(0xC1)

EXAMPLE 1

コマンド受信時より 20 秒経過後から、5ミリ秒ごとにサンプリングを行い、1 回サンプリングを行った値を送信する。送信回数に制限はなく、stop コマンドによる停止が指示されるまでサンプリングと出力を繰り返す。

送信	agb +000020000 5 1 0<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>
20 秒経過後	
受信	<61> <67> <62> <00> <00> <51> <AF> <FF> <DD> <FF> <EF> <FC> <2C> <00> <01> <00> <02> <00> <02> <C1> <61> <67> <62> <00> <00> <51> <B4> <FF> <DD> <FF> <EF> <FC> <35> <00> <01> <00> <05> <00> <09> <C1> <61> <67> <62> <00> <00> <51> <B9> <FF> <DD> <FF> <EF> <FF> <DD> <00> <01> <00> <03> <00> <07> <C1> <61> <67> <62> <00> <00> <51> <BE> <FF> <DD> <FF> <F8> <FC> :

3.11. temp - 温度読み取り設定

温度を計測するスケジューリングを行う。温度センサの計測範囲は-25 から 75 までであり、計測誤差は ±2.5 です。

SYNTAX

temp [+]HHMMSSmmm <interval> <count> <times>

オプション	説明
[+]HHMMSSmmm	出力開始時間
<interval>	サンプリングする間隔をミリ秒で指定する(2 ~ 60000)
<count>	サンプリングする回数を指定する(1 ~ 127)
<times>	出力する回数を指定する。(1 ~ 99999) 0 の場合は STOP コマンドで停止されまで出力しつづける

<interval>で指定した間隔でセンサからの値をサンプリングし、その回数が<count>で指定された回数だけ読み取りを行い、その平均値を出力する。

<times>では出力する回数を指定する。この値が0の場合は非停止となり、STOP コマンドで停止されるまで出力を続ける。

RESULT

予約要求を正しく受けられた時点で"OK"を出力する。

オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによる AD 計測開始要求が受け付けられると、指定した時刻から AD 変換器から値をサンプリングし、イベントとしてデータを送信する。その際のフォーマットは下記ようになる。

temp,,HHMMSSmmm,<temp>

フィールド	説明
temp	識別子。温度計測イベントである事を示している
HHMMSSmmm	イベント発生時刻
<temp>	温度。単位は摂氏 0.1

EXAMPLE 1

コマンド受信時より 20 秒経過後から、500 ミリ秒ごとに温度を計測し、2 回計測を行った平均値を送信する。データを 60 回送信すると終了する。

送信	temp +000020000 500 2 60<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>
20 秒経過後	

受信	temp , ,002409590 ,260 temp , ,002410590 ,260 temp , ,002411590 ,260 temp , ,002412590 ,260 :
----	---

3.12. gtrm - 加速度値の補正

X,Y,Zの3軸加速度値の補正を行う(オフセット値を設定する)

SYNTAX

gtrm <X><Y><Z>

オプション	説明
<X><Y><Z>	X軸、Y軸またはZ軸を0Gまたは±1Gにオフセット設定する 0: 0G 1: 1G 2: -1G 3: 補正しない 4: 補正値をクリア

パラメータ固定 <interval> 5ms <count> 100 <times> 1

RESULT

オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。
正常に設定できた場合にはステータス出力完了時に"OK"のレスポンスを出力する。
以下のフォーマットによりステータスを通知する。

出力データ	説明
OK	コマンド終了レスポンス文字列
gtrm	識別子。G センサ補正コマンドであることを示す
<X>	X軸補正値(単位 mG)
<Y>	Y軸補正値(単位 mG)
<Z>	Z軸補正値(単位 mG)

EVENT

当コマンドによって発生するイベントはない。

EXAMPLE

X軸、Y軸を0Gに、Z軸を1Gにオフセット補正する場合

送信	gtrm 0 0 1<CR><LF>
受信	gtrm:32,50,-45<CR><LF> OK<CR><LF>

3.13. gsensor - 加速度センサダイナミックレンジ

加速度センサのダイナミックレンジを設定する。デフォルト設定 0: ±2G

SYNTAX

gsensor <R>

オプション	説明
<R>	加速度センサのダイナミックレンジを数値で設定する 0: ±2G 1: ±4G
無	設定されているレンジを出力する。

RESULT

正常に設定できた場合には処理完了時に"OK"のレスポンスを出力する。
オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによって発生するイベントはない。

EXAMPLE1

加速度センサのダイナミックレンジを±4Gにする場合

送信	gsensor 1<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>

EXAMPLE2

加速度センサのダイナミックレンジを保存することが出来る。

加速度センサのダイナミックレンジを±4Gにする場合

送信	gsensor 1 s<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>

3.14. mem - メモリ書き込み

メモリ書き込み機能の ON/OFF 設定を行う。

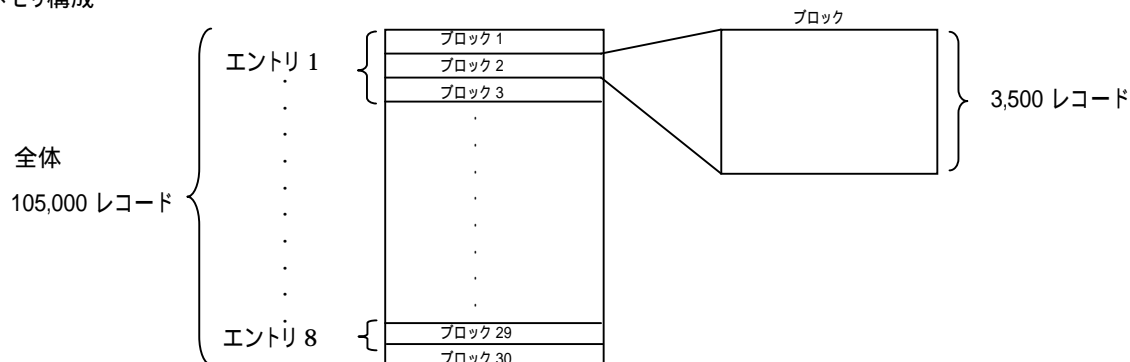
SYNTAX

mem <mode>{nd}

オプション	説明
<mode>	0:メモリ書き込みを行わない (Bluetooth通信のみを行う) 1:メモリ書き込みのみを行う (Bluetooth通信は行わない) 2:メモリ書き込みを行い且つBluetooth通信も行う
nd	エントリの削除を行いません。 (指定しない場合、必要に応じてメモリエリアエントリの削除を行います。)

このmode設定でLED表示が変わる。0:1回(デフォルト) 1:2回点滅 2:3回点滅
搭載メモリを使用することで、通信状態の劣化によるデータ欠損を補間することが出来る。
メモリ容量はトータル105,000データ分あり、送信間隔によって記録時間が異なります。
仮に出力間隔が10ms(100Hz)の場合、計測時間は17分30秒になります。
メモリ構成は下記のようになっています。

メモリ構成



1エントリで使用するブロック数は最低1ブロック、レコード量によって異なります。
上記のエントリは構成例になります。(エントリ1は3ブロック使用)

定義

エントリ : 1回の計測を行う毎に使用されるブロックの集合体(1~30ブロック)

ブロック : 3,500レコードを1ブロックとする

レコード : コマンドに関係なく出力される "コマンド+時刻+計測値" を1レコードとする。

制限事項

出力可能エントリ数 : 最大8エントリ(1エントリで30ブロック使用可)

メモリブロック数 : 30ブロック(1ブロックは3500レコード)

1ブロックの保存件数 : 3,500レコード

RESULT

正常に設定できた場合には処理完了時に"OK"のレスポンスを出力する。

オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによって発生するイベントはない。

EXAMPLE 1

メモリ書き込み機能をONにする場合(エントリが不足した場合は古いものから上書きする)

送信	mem 1 <CR><LF>
受信	OK<CR><LF>

EXAMPLE 2

メモリ書き込み且つBluetoothデータ送信を行う場合

送信	mem 2 <CR><LF>
受信	OK<CR><LF>

EXAMPLE 3

メモリ書き込み且つBluetoothデータ送信を行い、エントリの削除をしない場合(上書き禁止)

送信	mem 2 nd<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>

3.15. memlr - メモリリストを読み出し

メモリリストを読み出す

SYNTAX

memlr {free}

オプション	説明
free	メモリの空き情報を表示する
無	メモリの使用状況に応じて表示される

RESULT

正常に設定できた場合には処理完了時に"OK"のレスポンスを出力する。

オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによって発生するイベントはない。

EXAMPLE 1

記録されているメモリがない場合

送信	memlr<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>

EXAMPLE 2

記録されているメモリがある場合(エントリ2)

新しいコマンドがエントリ 1 となる

送信	memlr<CR><LF>			
受信	mem entry 1			
	13:29:58.797	[ags +000000000 5 1 1000	]	1000
	mem entry 2			
	13:28:53.009	[ags +000000000 10 1 2000	]	2000
	OK<CR><LF>			

EXAMPLE 3

記録されているメモリがある場合(エントリ 2)

新しいコマンドがエントリ 1 となる

送信	memlr<CR><LF>			
受信	memlr			
	mem entry 1			
	13:53:11.997	[sens +000000000 5 1 10000	]	10000
	mem entry 2			
	13:49:46.790	[ags +000000000 5 1 3500	]	3500
	mem entry 3			
	13:46:54.993	[sens +000110000 5 1 1000	]	1000
	mem entry 4			
	13:46:02.197	[gys +000000000 5 1 2000	]	2000
	mem entry 5			
	13:29:58.797	[ags +000000000 5 1 1000	]	1000
mem entry 6				
13:28:53.009	[ags +000000000 10 1 2000	]	2000	
mem entry 7				
13:18:48.890	[sens +000000000 5 1 1000	]	1000	
mem entry 8				
13:09:57.746	[gys +000000000 10 1 500	]	500	
	OK<CR><LF>			

EXAMPLE 4

メモリの空き情報を表示する

送信	memlr free<CR><LF>		
受信	mem free:2 entry	22 block (77000 rec)	
	OK<CR><LF>		

3.16. memr - メモリを読み出し

記録されているメモリを読み出す

SYNTAX

memr <List>

オプション	説明
<List>	メモリに記録されているエントリ番号を指定する

RESULT

正常に設定できた場合には処理完了時に"OK"のレスポンスを出力する。
オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによって発生するイベントはない。

EXAMPLE

mem1 のメモリリストを読み出す

送信	memr 1<CR><LF>
受信	mem 1 sens, ,000020906,26, -4, -1021 sens, ,000020911,26,0, -1021 sens, ,000020916,22,1, -1019 sens, ,000020921,26, -1, -1023 : OK

3.17. memers - メモリレース

メモリに記録されているエンTRIESを消去する

SYNTAX

memers <No.>

オプション	説明
<No.>	メモリの特定ENTRIESを消去する
無	メモリのENTRIESを全て消去する

RESULT

正常に設定できた場合には処理完了時に"OK"のレスポンスを出力する。
オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EXAMPLE 1

メモリのENTRIESを全て消去する

送信	memers<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>

EXAMPLE 2

メモリの特定ENTRIES 2 を消去する

送信	memers 2<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>

3.18. txtrg - トリガー設定

指定された要因をトリガーとして、任意のデバイスに接続し加速度データを送信する。
接続するBDアドレス及びトリガー要因の閾値を設定する(時刻、加速度、角速度)。
対象コマンド(sens、senb、gys、gyb、ags、agb)が続いて入力されることで、このコマンドが有効となる

SYNTAX

txtrg <BDaddress> [+]HHMMSSmmm <XYZmG> <XYZ 0.1dps>

オプション	説明
<BDaddress>	接続先 BD アドレス
[+]HHMMSSmmm	出力開始時間
<GX>	加速度の閾値(単位 ± mG)
<GY>	加速度の閾値(単位 ± mG)
<GZ>	加速度の閾値(単位 ± mG)
<GYX>	角速度の閾値(単位 角速度 ± 0.1dps)
<GY Y>	角速度の閾値(単位 角速度 ± 0.1dps)
<GY Z>	角速度の閾値(単位 角速度 ± 0.1dps)

出力開始時刻を使用しない場合は<00000000>を設定して下さい。指定しない要因については<n>を設定して下さい。また、複数の要因を設定した場合は、OR となります。

RESULT

正常に設定できた場合には処理完了時に”OK”のレスポンスを出力する。
オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は”NG”のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによって発生するイベントはない。

EXAMPLE 1

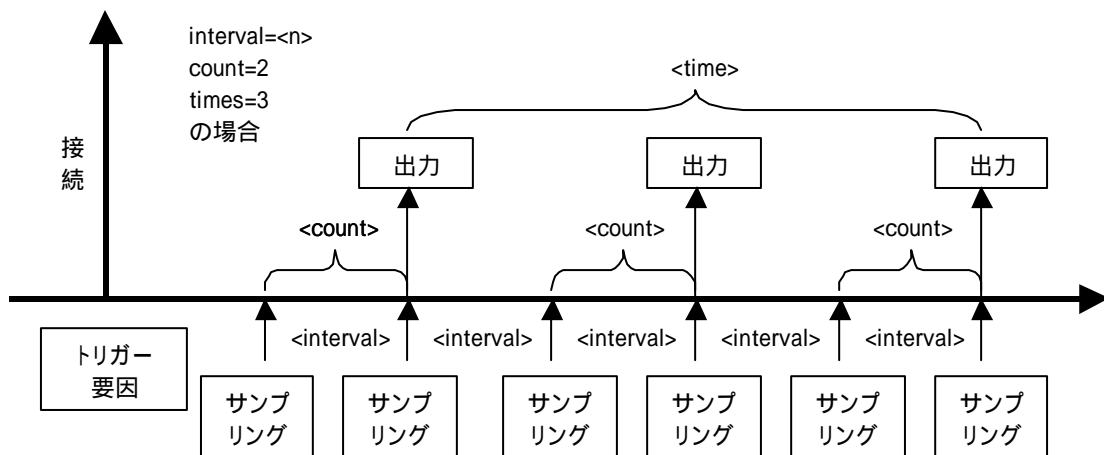
時刻をトリガーとして設定する場合
トリガー要因発生により接続を開始するので、データ送信されるまで若干の時間を有します。

送信	txtrg 000942000999 123000000 n n n n n n n n n n<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>
送信	sens +000000001 10 10 0<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>
受信	sens , ,123001285,26, -4, -1021 sens , ,123001295,26,0, -1021 sens , ,123001305,22,1, -1019 sens , ,123001405,26, -1, -1023 :

EXAMPLE 2

加速度をトリガーとして設定する場合
トリガー要因発生により接続を開始するので、データ送信されるまで若干の時間を有します。

送信	txtrg 000942000999 230000000 n 2000 n n n n n n n n n n<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>
送信	sens +000000001 10 10 0<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>
受信	sens , ,123001285,26, -10, -1021 sens , ,123001295,26,0, -1021 sens , ,123001305,22,1, -1019 sens , ,123001405,26, -1, -1023 :



3.19. ver - ソフトウェアバージョン確認

ソフトウェアバージョンを出力する。

SYNTAX

ver

オプション	説明
無し	ソフトウェアバージョンを出力する

RESULT

正常にできた場合には処理完了時に"OK"のレスポンスを出力する。
オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによって発生するイベントはない。

EXAMPLE

ソフトウェアバージョンの確認を行う。

送信	ver<CR><LF>
受信	ver:WAA006-1.0.4-rc1<CR><LF>
受信	OK<CR><LF>

3.20. batt - バッテリ電圧確認

バッテリー電圧を出力する。

SYNTAX

batt

オプション	説明
無し	バッテリー電圧を出力する

RESULT

正常にできた場合には処理完了時に"volt:X.XX"のレスポンスを出力する。
オプション文字列のフォーマットが間違っている場合は"NG"のレスポンスを出力する。

EVENT

当コマンドによって発生するイベントはない。

EXAMPLE

バッテリー電圧の確認を行う。

送信	batt<CR><LF>
受信	volt: 4.10<CR><LF>

4. センサ特性

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
Z軸:ジャイロセンサ エプソントヨコム XV-3500CB						
駆動周波数	fd			46.5		kHz
離調周波数	df		0.5	0.8	1.2	kHz
公称感度	So			0.67		mV/dps
感度偏差	Sp	Ta=常温			± 5	%
感度温度特性	Spt	VDD=3V,Ta=25 基準			± 5	%
静止時出力	V ₀		Vr-0.05	Vr	Vr-0.05	V
静止時出力温度特性	V _{0t}	VDD=3V,Ta=25 基準			± 50	mV
基準出力	Vr		1320	1350	1380	mV
基準出力温度特性	Vrt	VDD=3V,Ta=25 基準			± 30	mV
検出範囲	l		-300		300	dps
直線性	NI	Ta=常温			± 5	%FS
応答性	₂₀	20Hz の位相遅れ角		4		Dgree
周波数特性	BW	位相遅れ 90 度		200		Hz
X軸、Y軸:ジャイロセンサ InvenSense ID-400						
公称感度	So			2.0		mV/dps
感度偏差	Sp	Ta=常温			± 6	%
感度温度特性	Spt	VDD=3V,Ta=25 基準			± 10	%
静止時出力	V ₀		Vr-0.05	Vr	Vr-0.05	V
静止時出力温度特性	V _{0t}	VDD=3V,Ta=25 基準			± 50	mV
基準出力	Vr		1300	1500	1700	mV
基準出力温度特性	Vrt	VDD=3V,Ta=25 基準			± 100	mV
検出範囲	l		-500		500	dps
直線性	NI	Ta=常温			± 1	%FS
応答性	₂₀	10Hz の位相遅れ角		-4.5		Dgree
周波数特性	BW	位相遅れ 90 度		140		Hz

項目	条件	規格			単位
		MIN	TYP	MAX	
3軸加速度センサ 日立金属 H30CD					
加速度検出範囲	Full_Scale = 2g	-2.0		+2.0	g*
	Full_Scale = 4g	-4.0		+4.0	g*
感度	Full_Scale = 2g		1000		code/g
	Full_Scale = 4g		500		code/g
感度バラツキ	T=25			± 7.5	%
	全温度範囲			± 9.0	%
ゼロ g レベル	T=25	-120		120	mg
	全温度範囲	-135		135	mg
他軸感度			2	6	%
感度の直線性		-2		2	%
ノイズレベル	平均回数 N=8		2		mgrms
検出部共振周波数	全軸		1.2		kHz
耐衝撃性			5000		g

* 1g=9.81m/s²

5. お問い合わせ

本製品のお問合せは下記サポートセンターにて受け付けています。

社名	ワイヤレステクノロジー株式会社
郵便番号	143-0023
住所	東京都大田区山王二丁目 3 番 10 号 大森三菱ビルディング 7 階
メールアドレス	info@wireless-t.jp