OMRON

環境センサ（USB型）

形2JCIE-BU01

ユーザーズマニュアル

環境センサ（USB型）



CDSC-016B

Table of Contents

1. Introduction 4
1. 1. Scope 4
1. 2. Communication interface 4
1. 3. Operation mode 5
1. 3. 1 Normal mode 5
1. 3. 2 Acceleration logger mode 5
1. 4. Use case 7
1. 4. 1 BLE connection 7
1. 4. 2 Receive advertising data (BLE non-connection) 7
1. 4. 3 USB communication 7
2. BLE GATT Services 8
2. 1. Memory Data Service (Service UUID: 0x5000) 9
2. 1. 1 Memory index information (Characteristics UUID: 0x5004) 11
2. 1. 2 Request memory index (Characteristics UUID: 0x5005) 13
2. 1. 3 Memory status (Characteristics UUID: 0x5006) 14
2. 1. 4 Memory sensing data (Characteristics UUID: 0x500A) 16
2. 1. 5 Memory calculation data (Characteristics UUID: 0x500B) 16
2. 1. 6 Memory sensing flag (Characteristics UUID: 0x500C) 17
2. 1. 7 Memory calculation flag (Characteristics UUID: 0x500D) 17
2. 2. Latest Data Service (Service UUID: 0x5010) 18
2. 2. 1 Latest sensing data (Characteristics UUID: 0x5012) 20
2. 2. 2 Latest calculation data (Characteristics UUID: 0x5013) 20
2. 2. 3 Latest sensing flag (Characteristics UUID: 0x5014) 21
2. 2. 4 Latest calculation flag (Characteristics UUID: 0x5015) 21
2. 2. 5 Latest acceleration status (Characteristics UUID: 0x5016) 22
2. 3. Acceleration Service (Service UUID: 0x5030) 23
2. 3. 1 Vibration count (Characteristics UUID: 0x5031) 27
2. 3. 2 Request acceleration memory index (Characteristics UUID: 0x5032) 28
2. 3. 3 Acceleration memory status (Characteristics UUID: 0x5033) 29
2. 3. 4 Acceleration memory data [Header] (Characteristics UUID: 0x5034) 30
2. 3. 5 Acceleration memory data [Data] (Characteristics UUID: 0x5034) 32
2. 4. Control Service (Service UUID: 0x5110) 35
2. 4. 1 LED setting [normal state] (Characteristics UUID: 0x5111) 36
2. 4. 2 LED setting [event state] (Characteristics UUID: 0x5112) 37
2. 4. 3 LED state [operation] (Characteristics UUID: 0x5113) 38
2. 4. 4 Installation offset (Characteristics UUID: 0x5114) 39
2. 4. 5 Advertise setting (Characteristics UUID: 0x5115) 40
2. 4. 6 Memory reset (Characteristics UUID: 0x5116) 41
2. 4. 7 Mode change (Characteristics UUID: 0x5117) 41
2. 4. 8 Acceleration logger control (Characteristics UUID: 0x5118) 42
2. 4. 9 Acceleration logger status (Characteristics UUID: 0x5119) 44
2. 5. Time Setting Service (Service UUID: 0x5200) 45
2. 5. 1 Latest time counter (Characteristics UUID: 0x5201) 46
2. 5. 2 Time setting (Characteristics UUID: 0x5202) 46

2. 5. 3 Memory storage interval (Characteristics UUID: 0x5203) 47
2. 6. Event Setting Service (Service UUID: 0x5210) 48
2. 6. 1 Event pattern [Sensor 1] 49
2. 6. 2 Event pattern [Sensor 2] 50
2. 6. 3 Event pattern [Acceleration] 50
2. 7. Information Service (Service UUID: 0x5400) 51
2. 7. 1 Error status (Characteristics UUID: 0x5401) 52
2. 7. 2 Mounting orientation (Characteristics UUID: 0x5402) 53
2. 7. 3 FLASH memory status (Characteristics UUID: 0x5403) 54
2. 8. Generic Access Service (Service UUID: 0x1800) 55
2. 8. 1 Device name (Characteristics UUID: 0x2A00) 56
2. 8. 2 Appearance (Characteristics UUID: 0x2A01) 56
2. 8. 3 Peripheral preferred connection parameters (Characteristics UUID: 0x2A04) 56
2. 8. 4 Central address resolution (Characteristics UUID: 0x2AA6) 57
2. 9. Device Information Service (Service UUID: 0x180A) 58
2. 9. 1 Model number string (Characteristics UUID: 0x2A24) 59
2. 9. 2 Serial number string (Characteristics UUID: 0x2A25) 59
2. 9. 3 Firmware revision string (Characteristics UUID: 0x2A26) 60
2. 9. 4 Hardware revision string (Characteristics UUID: 0x2A27) 60
2. 9. 5 Manufacturer name string (Characteristics UUID: 0x2A28) 60
3. BLE Advertising packet 61
3. 1. Sensor data 62
3. 2. Calculation data 63
3. 3. Sensor data & Calculation data (Scan rsp) 64
3. 4. Sensor flag & Calculation flag (Scan rsp) 66
3. 5. Serial number 68
4. USB Communication 69
4. 1. Communication specification 69
4. 2. Communication procedure 69
4. 3. Frame format 70
4. 3. 1 Common frame format 70
4. 3. 2 CRC-16 calculation 70
4. 3. 3 Payload frame format [Command from Host-Controller] 71
4. 3. 4 Payload frame format [Normal Response from 2JCIE-BU01] 72
4. 3. 5 Payload frame format [Error Response from 2JCIE-BU01] 73
4. 4. USB original address 74
4. 4. 1 Memory data long (Address: 0x500E) 75
4. 4. 2 Memory data short (Address: 0x500F) 77
4. 4. 3 Latest data Long (Address: 0x5021) 78
4. 4. 4 Latest data short (Address: 0x5022) 79
4. 4. 5 Acceleration memory data [Header] (Address: 0x503E) 80
4. 4. 6 Acceleration memory data [Data] (Address: 0x503F) 82
4. 5. BLE common address 84
4. 5. 1 Latest memory information (Address: 0x5004) 87
4. 5. 2 Latest sensing data (Address: 0x5012) 87
4. 5. 3 Latest calculation data (Address: 0x5013) 88
4. 5. 4 Latest sensing flag (Address: 0x5014) 88

4. 5. 5 Latest calculation flag (Address: 0x5015) 89
4. 5. 6 Latest acceleration status (Address: 0x5016) 89
4. 5. 7 Vibration count (Address: 0x5031) 90
4. 5. 8 LED setting [normal state] (Address: 0x5111) 90
4. 5. 9 LED setting [event state] (Address: 0x5112) 91
4. 5. 10 LED setting [operation] (Address: 0x5113) 91
4. 5. 11 Installation offset (Address: 0x5114) 92
4. 5. 12 Advertise setting (Address: 0x5115) 93
4. 5. 13 Memory reset (Address: 0x5116) 93
4. 5. 14 Mode change (Address: 0x5117) 94
4. 5. 15 Acceleration logger control (Address: 0x5118) 94
4. 5. 16 Acceleration logger status (Address: 0x5119) 95
4. 5. 17 Latest time counter (Address: 0x5201) 95
4. 5. 18 Time setting (Address: 0x5202) 95
4. 5. 19 Memory storage interval (Address: 0x5203) 96
4. 5. 20 Event pattern [Sensor 1] (Address: 0x5211 etc.) 96
4. 5. 21 Event pattern [Sensor 2] (Address: 0x5212 etc.) 97
4. 5. 22 Event pattern [Acceleration] (Address: 0x5226 etc.) 98
4. 5. 23 Error status (Address: 0x5401) 99
4. 5. 24 Mounting orientation (Address: 0x5402) 100
4. 5. 25 Device information (Address: 0x180A) 101
5. Data specification 103
5. 1. Output range 103
5. 2. Event enable/disable 105
5. 3. Event flag 106
5. 3. 1 Simple threshold 107
5. 3. 2 Change threshold 108
5. 3. 3 Average value threshold 109
5. 3. 4 Peak to Peak threshold 110
5. 3. 5 Interval difference threshold 111
5. 3. 6 Base difference threshold 113
5. 4. Event threshold 114
6. FAQ 124

1. Introduction

1.1. Scope

本通信インターフェース説明書は，USB 型環境センサ（2JCIE-BU01）の通信インターフェースについて適用する.

1.2. Communication interface

USB 型環境センサは内蔵する無線通信インターフェースにより，スマートフォン，タブレット，Gateway など(以下，対向機)と Bluetooth® low energy(以下，BLE)による通信，または USB 2．0 による通信が可能である．USB 型環境センサは BLE の Peripheral の機能を有する.

Table 1 GAP Role

GAP Role	
2JCIE-BU01	Peripheral
Smartphone, Gateway etc.	Central

1.3. **Operation mode**

USB 型環境センサは Normal mode, Acceleration logger mode を備えており，用途に応じて選択する．Mode は任意に変更可能である．

1.3.1 Normal mode

温度，相対湿度，照度，気圧，騒音，eTVOC，eCO2，不快指数，熱中症危険度などのセンシングデータ取得，また，加速度センサによる地震／振動判定機能を有し，SI 値，PGA，計測震度相当値を算出する．センシングデータは任意の間隔で内蔵 FLASH memory に保存することが可能であり，地震／振動発生時は自動的に生加速度データを FLASH memory に保存する．

*不快指数：夏の蒸し暑さを数量的に表現したもの．温度と湿度から換算する．
*熱中症危険度：熱中症の危険度を数量的に表現したもの．温度と湿度から換算する．
*SI 値：ある振動が構造物に与える影響を表す指標．震度と相関がある．水平 2 軸の加速度値から換算する．
*PGA：ある区間の最大加速度値．水平 2 軸の加速度値を合成して換算する．
*計測震度相当値：SI 値から求めた震度に相関した値．

eCO2 に関する注意事項
eCO2（equivalent CO2）は，eTVOC から算出される CO2 濃度相当値であり，CO2 を直接測定していません．eCO2 は，人間の呼吸が屋内での VOC の主要な発生源となることを前提に，測定した eTVOC との相関をアルゴリズムにより推定した値です．従って，人間以外の発生源からの VOC が大きくなった場合，eCO2 の値も大きくなってしまうため，CO2 の測定を必要とする用途には使用できません．

1.3.2 Acceleration logger mode

加速度取得に特化した mode であり，指定された動作周波数，期間分の生加速度データを取得・保存する．SI 値，PGA などの計算は行わない．

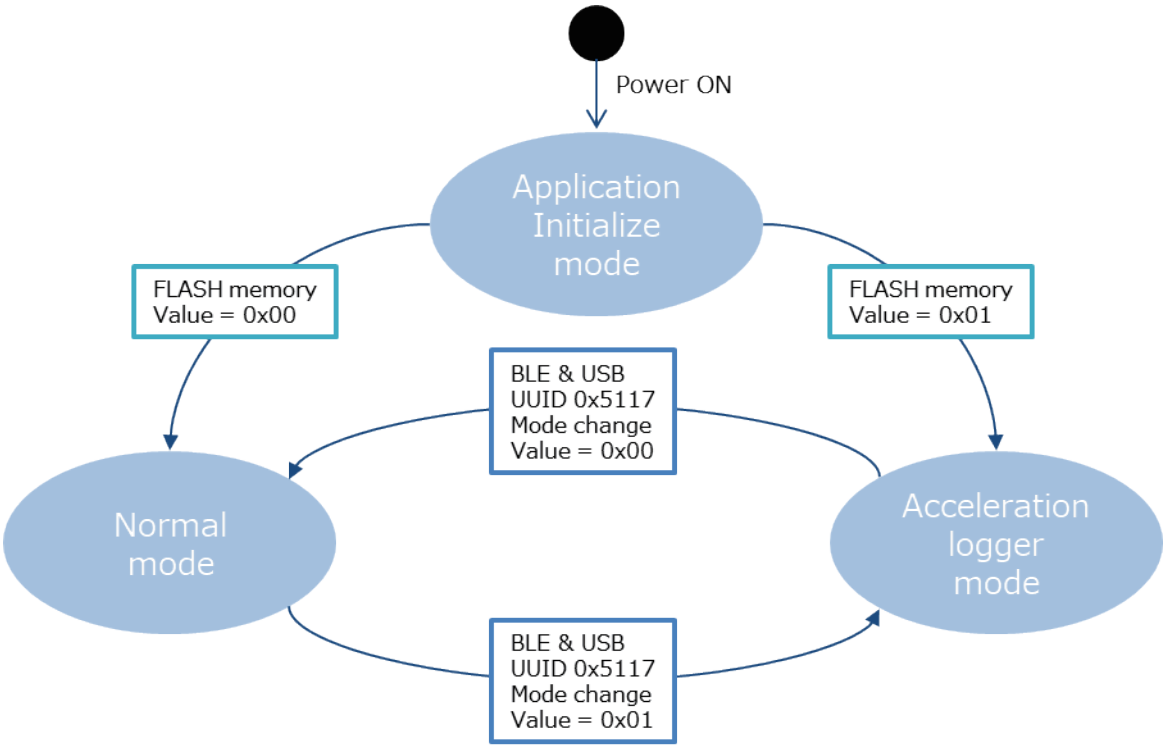

Figure 1 Mode transition

1.4. **Use case**

代表的な使用例について説明する.

1.4.1 BLE connection

BLE 通信で Central 機器と接続することで，センシングデータの保存・取得，地震発生時の加速度データ取得，LED 点灯やモード切り替えなどの各種設定を行うことができる．詳細は，2.　BLE GATT Services を参照.



Figure 2 BLE connection image

1.4.2 Receive advertising data (BLE non-connection)

対向機に Gateway を採用し，複数台の USB 型環境センサのデータを収集する用途などに適している．Advertising packet は 8 種類あり，センシングデータ取得，加速度データ取得，センサイベント結果などを選択することができる．詳細は 3.　Advertising packet を参照.

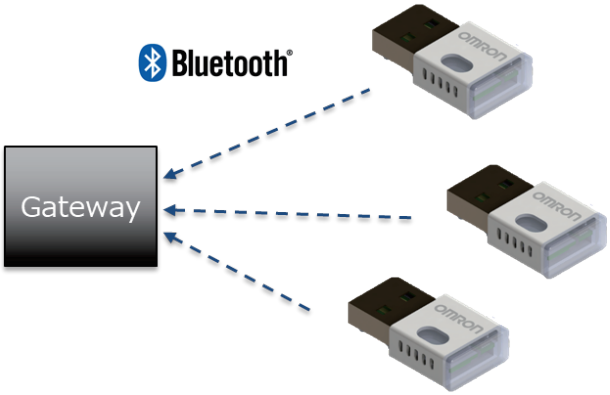

Figure 3 BLE non-connection image

1.4.3 USB communication

USB 通信でセンシングデータの保存・取得，地震発生時の加速度データ取得，LED 点灯やモード切替などの各種設定を行うことができる．基本的なコマンドは BLE connection と同様である．詳細は，4.　USB communication を参照.

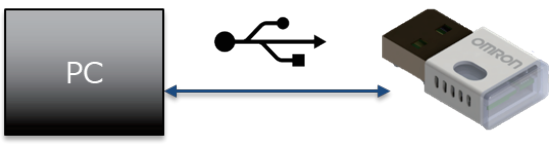

Figure 4　USB communication image

2. BLE GATT Services

BLE 通信の使用する UUID は下記に示す値とする．Base UUID は太字の **XXXX** 以外の部分とし，CUSTOM Service の各 Service UUID，各 Characteristics ともに共通の値とする．各 Characteristics の 2byte 以上のデータは全てリトルエンディアンとする．

Base UUID: AB70**XXXX**-0A3A-11E8-BA89-0ED5F89F718B

Table 2 List of supported GATT Services

Service UUID	Service Name	Number of Characteristics
0x5000 (CUSTOM)	Memory Data Service	7
0x5010 (CUSTOM)	Latest Data Service	5
0x5030 (CUSTOM)	Acceleration Service	4
0x5110 (CUSTOM)	Control Service	9
0x5200 (CUSTOM)	Time Setting Service	3
0x5210 (CUSTOM)	Event Setting Service	24
0x5400 (CUSTOM)	Information Service	3
0x1800	Generic Access Service	4
0x180A	Device Information Service	5

2.1. **Memory Data Service (Service UUID: 0x5000)**

FLASH memory に保存されているセンシングデータを取得する Service である.

Table 3 List of Characteristics in Memory Data Service

UUID	Characteristics	Contents	Properties			Byte
			R	W	N	
0x5004	Memory index information	Memory index の情報	レ			8
0x5005	Request memory index	Memory index の指定		レ		9
0x5006	Memory status	Memory 読み出しの status	レ			11
0x500A	Memory sensing data	Sensing data 読み出し			レ	20
0x500B	Memory calculation data	Calculation data 読み出し			レ	15
0x500C	Memory sensing flag	Sensing flag 読み出し			レ	18
0x500D	Memory calculation flag	Calculation flag 読み出し			レ	11

※Properties 定義（R：Read，W：Write，N：Notify）

***Memory data acquisition procedure**

USB 型環境センサは Time setting (UUID：0x5202)に値が書き込まれることで FLASH memory へのデータ保存を開始する.

Memory index とは，センシングデータ保存ごとに更新される管理番号である．FLASH memory には最大で 60000 回分のセンシングデータ保存することが可能であり，60000 回分を超えると古いデータから順に自動的消去される.

なお，FLASH memory へのデータ保存中の予期せぬ電源変動，もしくは電源切断により，ただしくデータが保存されない可能性があります.

1. FLASH memory のデータを読み出すには以下の手順を実施する． ***Read*** Memory index information (Characteristics UUID: 0x5004)
   センシングデータが保存されている Memory index を取得する.
2. ***Write*** Request memory index (Characteristics UUID: 0x5005)
   読み出すデータを指定する.
3. ***Read*** Memory status (Characteristics UUID: 0x5006)
   読み出し可能か確認する.
4. ***Notify*** Memory sensing data etc. (Characteristics UUID: 0x500A)
   Notify にてデータ受信を行う.

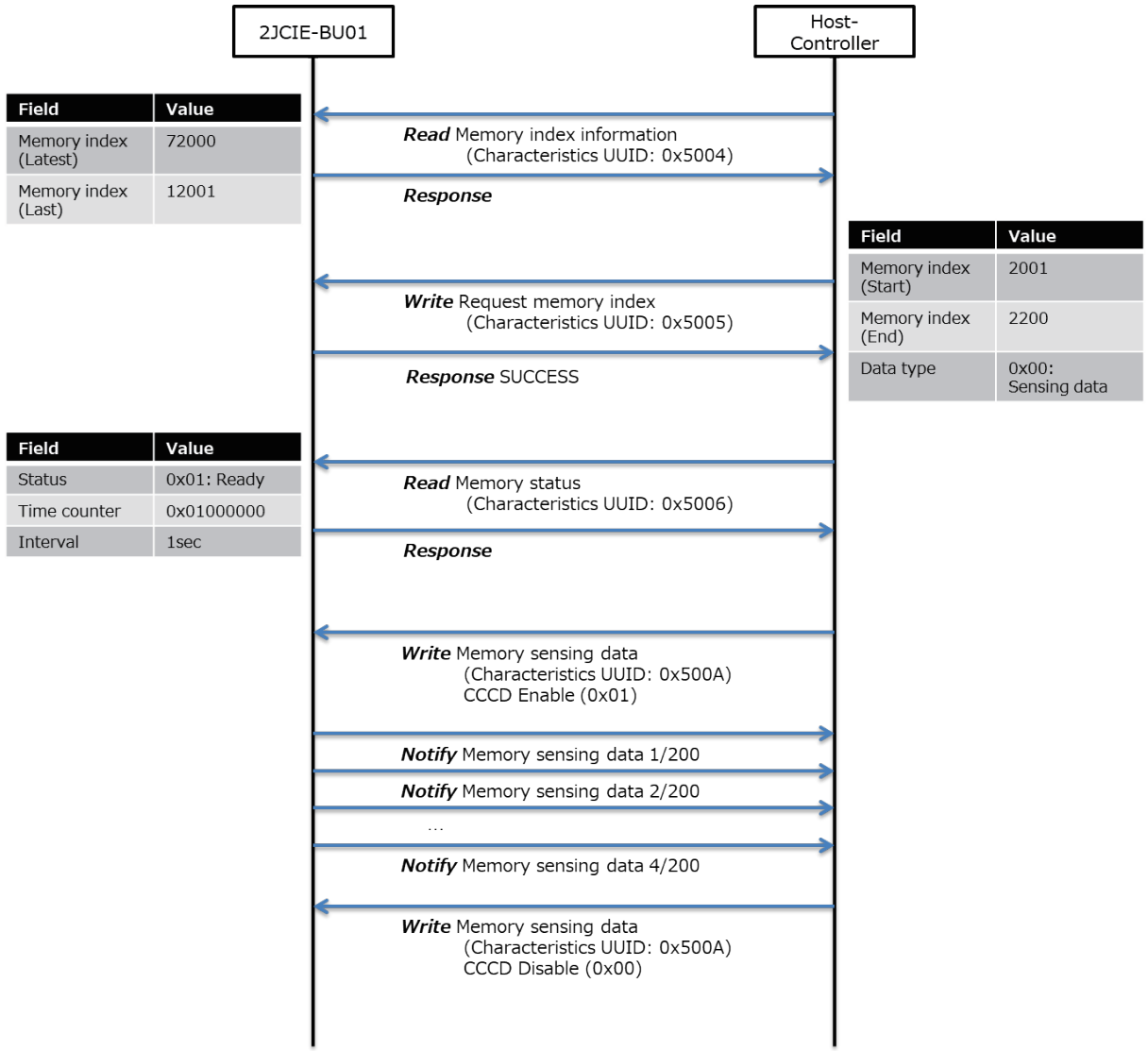

Figure 5 Procedure for acquiring memory data

2.1.1 Memory index information (Characteristics UUID: 0x5004)

FLASH memory に保存されているセンシングデータの index 数を取得する.

Memory index (Latest) – Memory index (Last)間の最大保存データ数は 60000 データであり，Memory index が 60000 を超えると古いデータから順に上書きされる．Memory index (Latest) – Memory index (Last)間のデータのみ取得することが可能となる.

＊FLASH memory へは 3 データずつ保存されます．Memory index は 3 データ保存時に同時に更新されます.

Table 4 Memory index information format

Byte	Field	Format	Contents
0-3	Memory index (Latest)	UInt32	Range: 0x00000001 to 0x7FFFFFFF
4-7	Memory index (Last)	UInt32	*0x00000000: Before storage

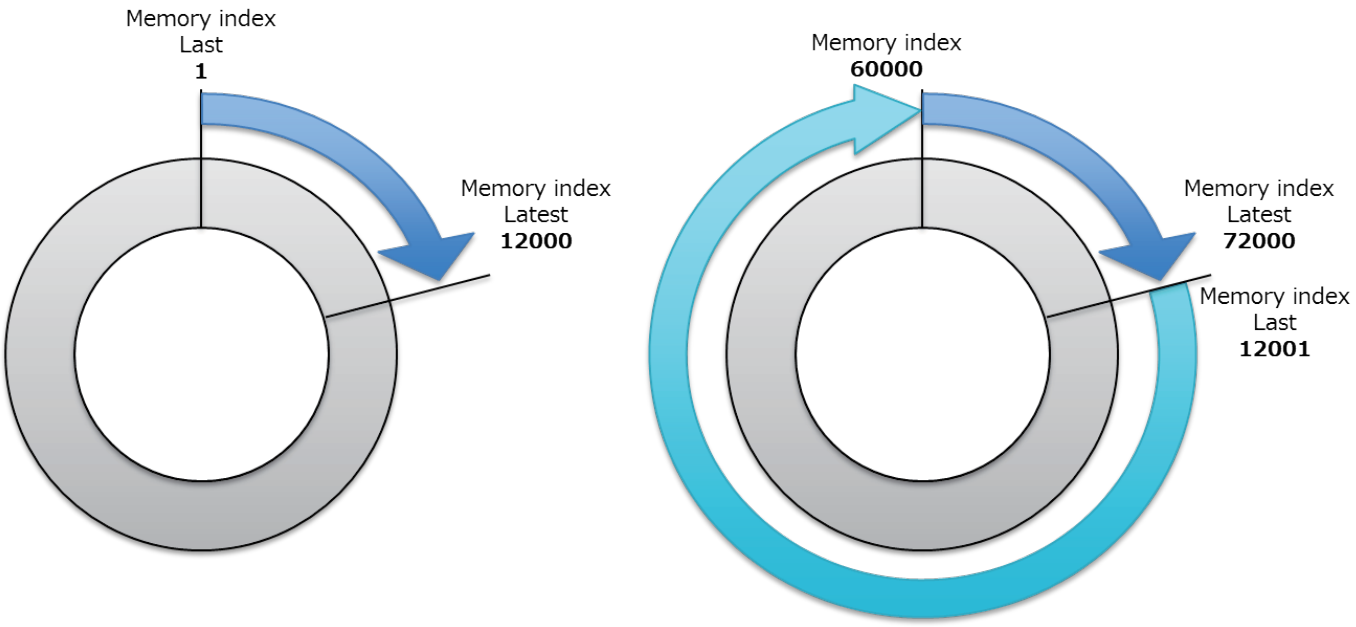

Figure 6 Memory index update

2.1.2 Request memory index (Characteristics UUID: 0x5005)

FLASH memory に保存されているセンシングデータの取得設定を行う.
取得したいデータの Memory index の範囲，Data type を設定することで環境センサは Notify 送信の準備を開始する.

Table 5 Request memory index format

Byte	Field	Format	Contents
0-3	Memory index (Start)	UInt32	Range: 0x00000001 to 0x7FFFFFFF *Last index <=Start index *End index <= Latest index *Start index <= End index
4-7	Memory index (End)	UInt32	
8	Data type	UInt8	0x00: Sensing data 0x01: Calculation data 0x02: Sensing flag 0x03: Calculation flag

***Data type**

1. Sensing data
   温度，相対湿度，照度，気圧，騒音，eTVOC，eCO2 の値を取得する際に選択する.

2. Calculation data
   不快指数，熱中症危険度，振動情報など，地震関連の値を取得する際に選択する.

3. Sensing flag
   温度，相対湿度，照度，気圧，騒音，eTVOC，eCO2 のイベントフラグを取得する際に選択する.

4. Calculation flag
   不快指数，熱中症危険度，振動情報など，地震関連のイベントフラグを取得する際に選択する.

2.1.3 Memory status (Characteristics UUID: 0x5006)

FLASH memory に保存されているセンシングデータの読出状態を取得する.
Request memory index (UUID：0x5005)でデータ取得要求し，Status が Ready to transfer(0x01)になれば準備完了となる．指定範囲を誤っているなど，送信準備エラーの場合は Status が Error(0x03)となる.

Table 6 Memory status format

Byte	Field	Format	Contents
0	Status	UInt8	0x00: Waiting 0x01: Ready to transfer 0x02: Transferring 0x03: Error
1-8	Time counter	UInt64	Range: 0x1 to 0xFFFFFFFFFFFFFFFF
9-10	Memory storage interval	UInt16	Range: 0x0001 to 0x0E10 (1 to 3600sec) Unit: 1sec

***Time counter**
指定した Memory index(Start)の Time counter が表示される．各データの transfer packet には Time counter の情報は含まれていないため，Notify 受信したデータの Time counter は対向機にて紐づけることが必要となる.
なお，Time counter は実際の時刻と差異が生じる可能性があります.

Example)
Time counter = 0x00010000
Memory storage interval = 0x000A (10sec)

Data 1: 0x00010000 (Time counter)
Data 2: 0x0001000A (Time counter + Memory storage interval * 1)
Data 3: 0x00010014 (Time counter + Memory storage interval * 2)
Data 4: 0x0001001E (Time counter + Memory storage interval * 3)
…
Data 20: 0x000100BE (Time counter + Memory storage interval * 19)

***Time setting 更新時の注意点**

Memory status では Memory index(Start)の Time counter のみ取得できるため，データの途中で Time setting が更新された場合に識別することができない．Figure 7 のように途中で Time setting が更新された場合，Time counter は 18 の次が 30 となる．Memory index(start)の指定位置が異なると Figure 8, 9 のように異なった Time setting で紐づけすることになる．Time setting を更新する場合は，更新時の Memory index を把握し，Memory index(start)には更新後の値を入力することが必要になる．

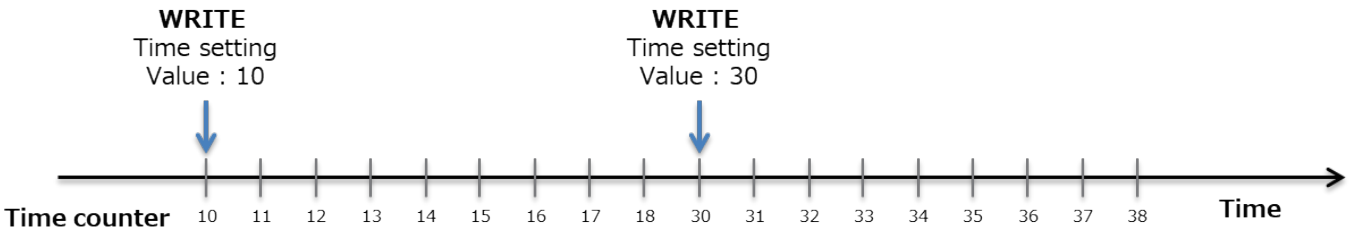

Figure 7 Time setting update

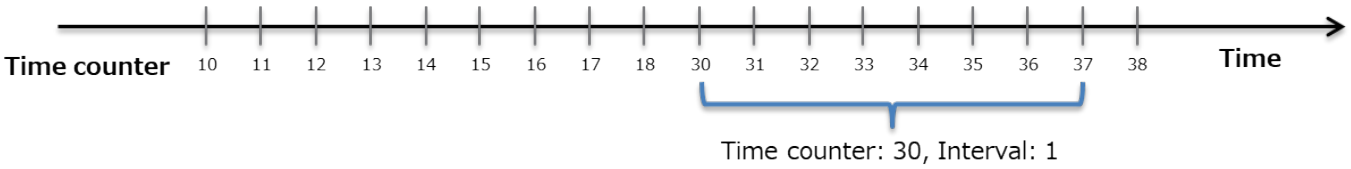

Figure 8 Read memory data

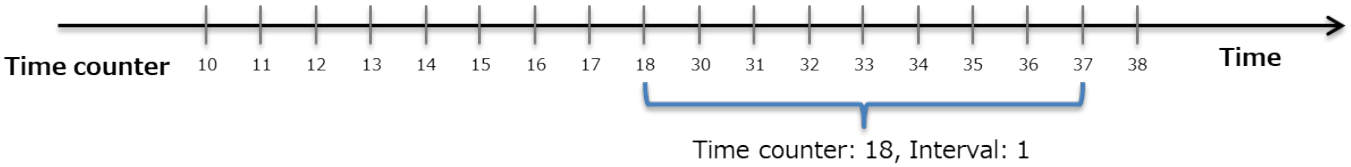

Figure 9 Read memory data

2.1.4 Memory sensing data (Characteristics UUID: 0x500A)

FLASH memory に保存されている Sensing data を Notify で取得する.
Request memory index の Data type で Sensing data(0x00)を選択した場合にのみ有効となる．Client Characteristic Configuration Description (CCCD)を Enable にすると Notify 送信が開始される．取得対象の FLASH memory が読み出し失敗になった場合，Memory index の最上位 bit に 1 を立てて送信する.

Table 7 Memory sensing data format

Byte	Field	Format	Contents
0-3	Memory index	UInt32	Range: 0x00000001 to 0x7FFFFFFF *If data error, MSB is 1.　Continued data is FFFF.
4-5	Temperature	SInt16	Reference: 5．1.　Output range
6-7	Relative humidity	SInt16	
8-9	Ambient light	SInt16	
10-13	Barometric pressure	SInt32	
14-15	Sound noise	SInt16	
16-17	eTVOC	SInt16	
18-19	eCO2	SInt16	

2.1.5 Memory calculation data (Characteristics UUID: 0x500B)

FLASH memory に保存されている Calculation data を Notify で取得する.
Request memory index の Data type で Calculation data(0x01)を選択した場合にのみ有効となる．Client Characteristic Configuration Description (CCCD)を Enable にすると Notify 送信が開始される．取得対象の FLASH memory が読み出し失敗になった場合，Memory index の最上位 bit に 1 を立てて送信する.

Table 8 Memory calculation data format

Byte	Field	Format	Contents
0-3	Memory index	UInt32	Range: 0x00000001 to 0x7FFFFFFF *If data error, MSB is 1
4-5	Discomfort index	SInt16	Reference: 5．1.　Output range
6-7	Heat stroke	SInt16	
8	Vibration information	UInt8	
9-10	SI value	UInt16	
11-12	PGA	UInt16	
13-14	Seismic intensity	UInt16	

2.1.6 Memory sensing flag (Characteristics UUID: 0x500C)

FLASH memory に保存されている Sensing flag を Notify で取得する.
Request memory index の Data type で Sensing flag(0x02)を選択した場合にのみ有効となる．Client Characteristic Configuration Description (CCCD)を Enable にすると Notify 送信が開始される．取得対象の FLASH memory が読み出し失敗になった場合，Memory index の最上位 bit に 1 を立てて送信する.

Table 9 Memory sensing flag format

Byte	Field	Format	Contents
0-3	Memory index	UInt32	Range: 0x00000001 to 0x7FFFFFFF *If data error, MSB is 1
4-5	Temperature flag	UInt16	Reference: 5．3.　Event flag
6-7	Relative humidity flag	UInt16	
8-9	Ambient light flag	UInt16	
10-11	Barometric pressure flag	UInt16	
12-13	Sound noise flag	UInt16	
14-15	eTVOC flag	UInt16	
16-17	eCO2 flag	UInt16	

2.1.7 Memory calculation flag (Characteristics UUID: 0x500D)

FLASH memory に保存されている Calculation flag を Notify で取得する.
Request memory index の Data type で Calculation flag(0x03)を選択した場合にのみ有効となる．Client Characteristic Configuration Description (CCCD)を Enable にすると Notify 送信が開始される．取得対象の FLASH memory が読み出し失敗になった場合，Memory index の最上位 bit に 1 を立てて送信する.

Table 10 Memory calculation flag format

Byte	Field	Format	Contents
0-3	Memory index	UInt32	Range: 0x00000001 to 0x7FFFFFFF *If data error, MSB is 1
4-5	Discomfort index flag	UInt16	Reference: 5．3.　Event flag
6-7	Heat stroke flag	UInt16	
8	SI value flag	UInt8	
9	PGA flag	UInt8	
10	Seismic intensity flag	UInt8	

2.2. **Latest Data Service (Service UUID: 0x5010)**

センシングデータの最新値を取得できる Service である.
加速度以外のセンシングデータは 1sec ごとに更新され各 Characteristics に反映される.
加速度データは 320msec ごとに更新される.

Table 11 List of Characteristics in Latest Data Service

UUID	Characteristics	Contents	Properties			Byte
			R	W	N	
0x5012	Latest sensing data	Sensing data	レ		レ	17
0x5013	Latest calculation data	Calculation data	レ		レ	18
0x5014	Latest sensing flag	Sensing flag	レ		レ	15
0x5015	Latest calculation flag	Calculation flag	レ		レ	8
0x5016	Latest acceleration status	Acceleration status	レ		レ	15

※Properties 定義（R：Read，W：Write，N：Notify）

***Sequence number**

Sequence number は Memory index と非同期の管理番号であり測定ごと(1sec ごと)にインクリメントされる．電源投入後から USB 型環境センサ内部で自動的に更新され 0x00 からスタートする．0xFF まで達すると次は 0x00 となり以降この動作を繰り返す．

Table 12 Memory index and Sequence number

Description	Start trigger	Update condition	Update interval
Memory index	Time setting is set	Memory storage	Memory storage interval
Sequence number	Automatic start after boot	Measurement	1sec

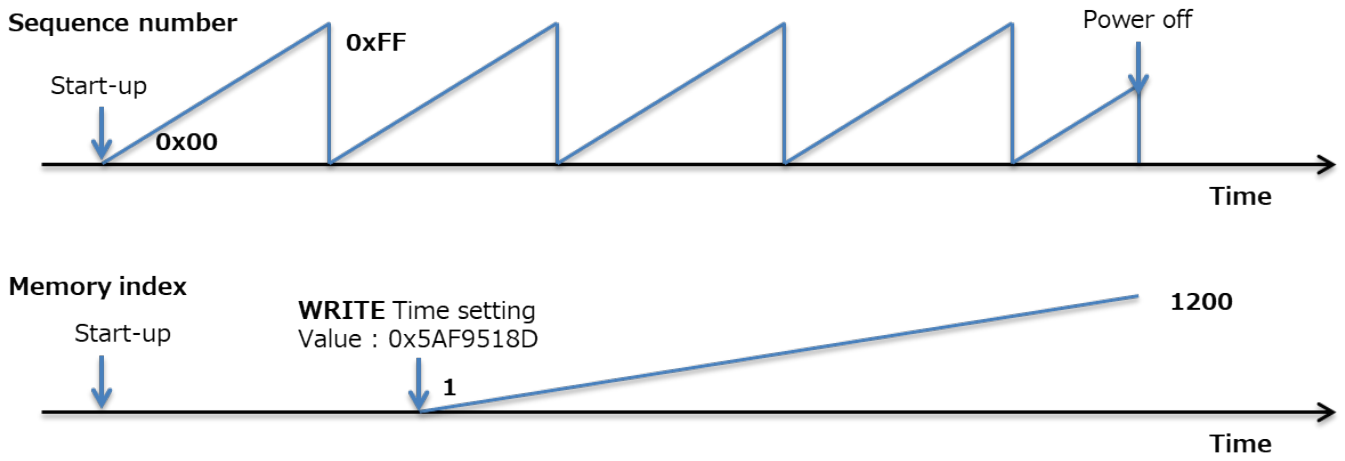

Figure 10 Memory index and Sequence number [Start-up]

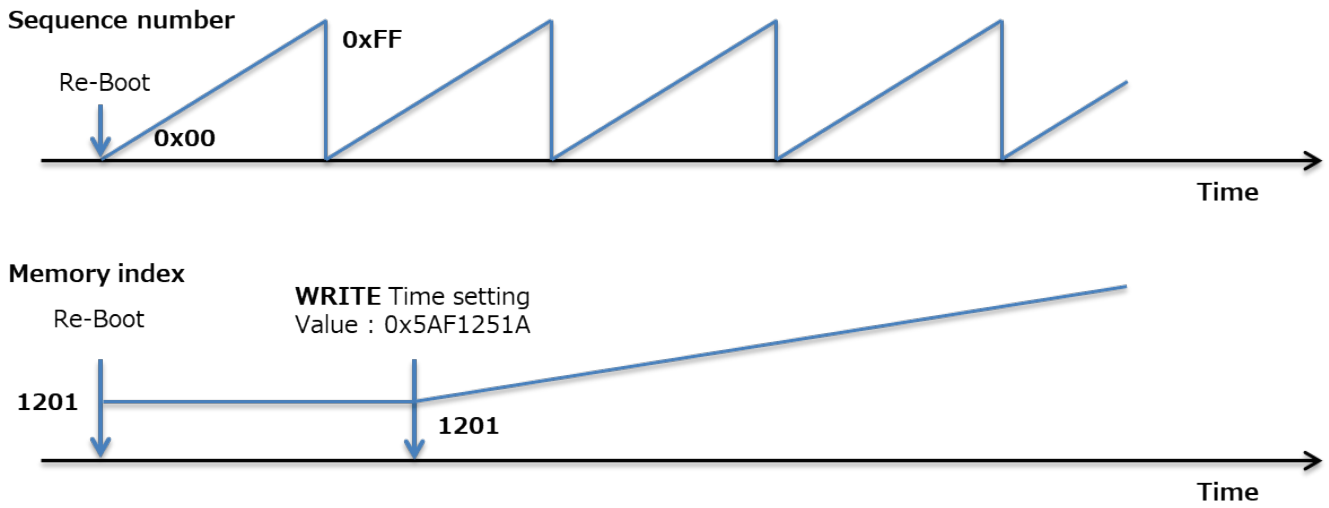

Figure 11 Memory index and Sequence number [Re-Boot]

2.2.1 Latest sensing data (Characteristics UUID: 0x5012)

Latest sensing data を取得する.
"Read"の場合は読み出し時点の最新値を返答し，"Notify"を有効にしている場合は更新ごとに送信される.

Table 13 Latest sensing data format

Byte	Field	Format	Contents
0	Sequence number	UInt8	Range: 0x00 to 0xFF
1-2	Temperature	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
3-4	Relative humidity	SInt16	
5-6	Ambient light	SInt16	
7-10	Barometric pressure	SInt32	
11-12	Sound noise	SInt16	
13-14	eTVOC	SInt16	
15-16	eCO2	SInt16	

2.2.2 Latest calculation data (Characteristics UUID: 0x5013)

Latest calculation data を取得する.
"Read"の場合は読み出し時点の最新値を返答し，"Notify"を有効にしている場合は更新ごとに送信される.

Table 14 Latest calculation data format

Byte	Field	Format	Contents
0	Sequence number	UInt8	Range: 0x00 to 0xFF
1-2	Discomfort index	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
3-4	Heat stroke	SInt16	
5	Vibration information	UInt8	
6-7	SI value	UInt16	
8-9	PGA	UInt16	
10-11	Seismic intensity	UInt16	
12-13	Acceleration (X-axis)	SInt16	
14-15	Acceleration (Y-axis)	SInt16	
16-17	Acceleration (Z-axis)	SInt16	

2.2.3 Latest sensing flag (Characteristics UUID: 0x5014)

Latest sensing flag を取得する.
“Read”の場合は読み出し時点の最新値を返答し，”Notify”を有効にしている場合は更新ごとに送信される.

Table 15 Latest sensing flag format

Byte	Field	Format	Contents
0	Sequence number	UInt8	Range: 0x00 to 0xFF
1-2	Temperature flag	UInt16	Reference: 5. 3. Event flag
3-4	Relative humidity flag	UInt16	
5-6	Ambient light flag	UInt16	
7-8	Barometric pressure flag	UInt16	
9-10	Sound noise flag	UInt16	
11-12	eTVOC flag	UInt16	
13-14	eCO2 flag	UInt16	

2.2.4 Latest calculation flag (Characteristics UUID: 0x5015)

Latest calculation flag を取得する.
“Read”の場合は読み出し時点の最新値を返答し，”Notify”を有効にしている場合は更新ごとに送信される.

Table 16 Latest calculation flag format

Byte	Field	Format	Contents
0	Sequence number	UInt8	Range: 0x00 to 0xFF
1-2	Discomfort index flag	UInt16	Reference: 5. 3. Event flag
3-4	Heat stroke flag	UInt16	
5	SI value flag	UInt8	
6	PGA flag	UInt8	
7	Seismic intensity flag	UInt8	

2.2.5 Latest acceleration status (Characteristics UUID: 0x5016)

Latest acceleration status を取得する.
“Read”の場合は読み出し時点の最新値を返答し，”Notify”を有効にしている場合は更新ごとに送信される.
Acceleration offset は地震/振動非発生時に更新される.

Table 17 Latest acceleration status format

Byte	Field	Format	Contents
0	Sequence number	UInt8	Range: 0x00 to 0xFF
1	Vibration information	UInt8	Reference: 5. 1. Output range
2-3	Maximum acceleration (X-axis)	SInt16	
4-5	Maximum acceleration (Y-axis)	SInt16	
6-7	Maximum acceleration (Z-axis)	SInt16	
8	SI value calculation axis	UInt8	
9-10	Acceleration offset (X-axis)	SInt16	
11-12	Acceleration offset (Y-axis)	SInt16	
13-14	Acceleration offset (Z-axis)	SInt16	

2.3. **Acceleration Service (Service UUID: 0x5030)**

FLASH memory に保存されている加速度データを取得する Service である.

Table 18 List of Characteristics in Acceleration Service

UUID	Characteristics	Contents	Properties			Byte
			R	W	N	
0x5031	Vibration count	地震/振動の積算回数	レ			8
0x5032	Request acceleration memory index	Acceleration memory index 指定		レ		6
0x5033	Acceleration memory status	Acceleration memory の読み出し status	レ			3
0x5034	Acceleration memory data	Acceleration data 読み出し			レ	20

※Properties 定義（R：Read，W：Write，N：Notify）

***Acceleration memory data acquisition procedure [Normal mode]**

地震／振動は Time setting（UUID：0x5202)に値が書き込まれる前でも振動を検知すればデータ保存を開始する．取得データの format に Time counter があるが Time setting 未書込み時は 0 となる．FLASH memory のデータを読み出すには以下の手順を実施する．地震データ数は 375page で固定であるが，振動データは振動時間により可変であるため，Header page を読み出すことで Total page 数を確認する.

1. ***Read*** Vibration count (Characteristics UUID: 0x5031)
   地震／振動データが保存されているカウント数を取得する.
2. ***Write*** Request acceleration memory index (Characteristics UUID: 0x5032)
   Header page を指定する.
3. ***Read*** Acceleration memory status (Characteristics UUID: 0x5033)
   読み出し可能か確認する.
4. ***Notify*** Memory sensing data etc.　(Characteristics UUID: 0x500A)
   Notify にてデータ受信を行う.
5. ***Write*** Request acceleration memory index (Characteristics UUID: 0x5032)
   取得する page を指定する.
6. ***Read*** Acceleration memory status (Characteristics UUID: 0x5033)
   読み出し可能か確認する.
7. ***Notify*** Memory sensing data etc.　(Characteristics UUID: 0x500A)
   Notify にてデータ受信を行う.

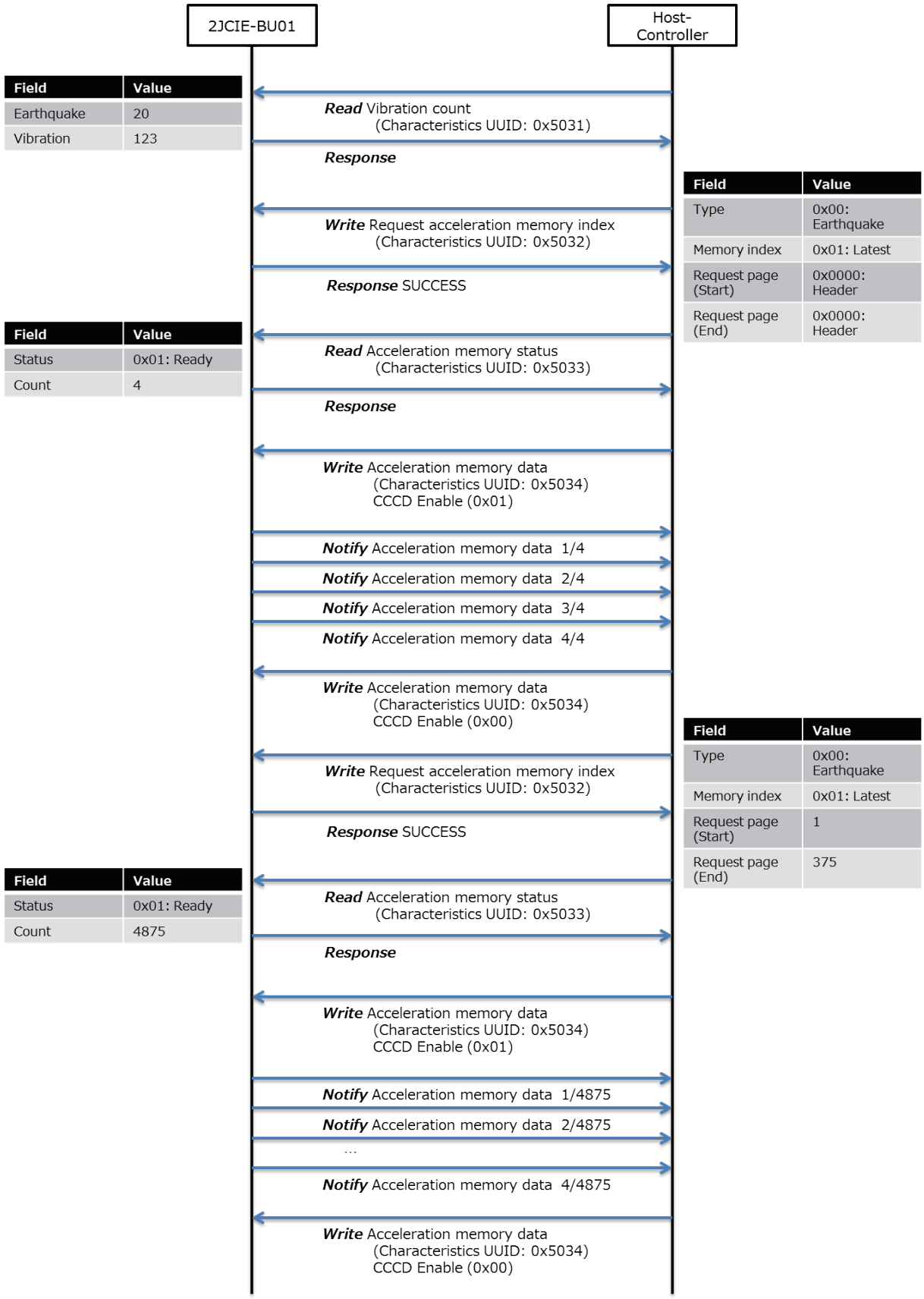

Figure 12 Procedure for acquiring acceleration memory data

***Acceleration memory data acquisition procedure [Acceleration logger mode]**

Acceleration logger mode で FLASH memory のデータを読み出すには以下の手順を実施する.

1. ***Write*** Request acceleration memory index (Characteristics UUID: 0x5032)
   取得する page を指定する.
2. ***Read*** Acceleration memory status (Characteristics UUID: 0x5033)
   読み出し可能か確認する.
3. ***Notify*** Memory sensing data etc.　(Characteristics UUID: 0x500A)
   Notify にてデータ受信を行う.

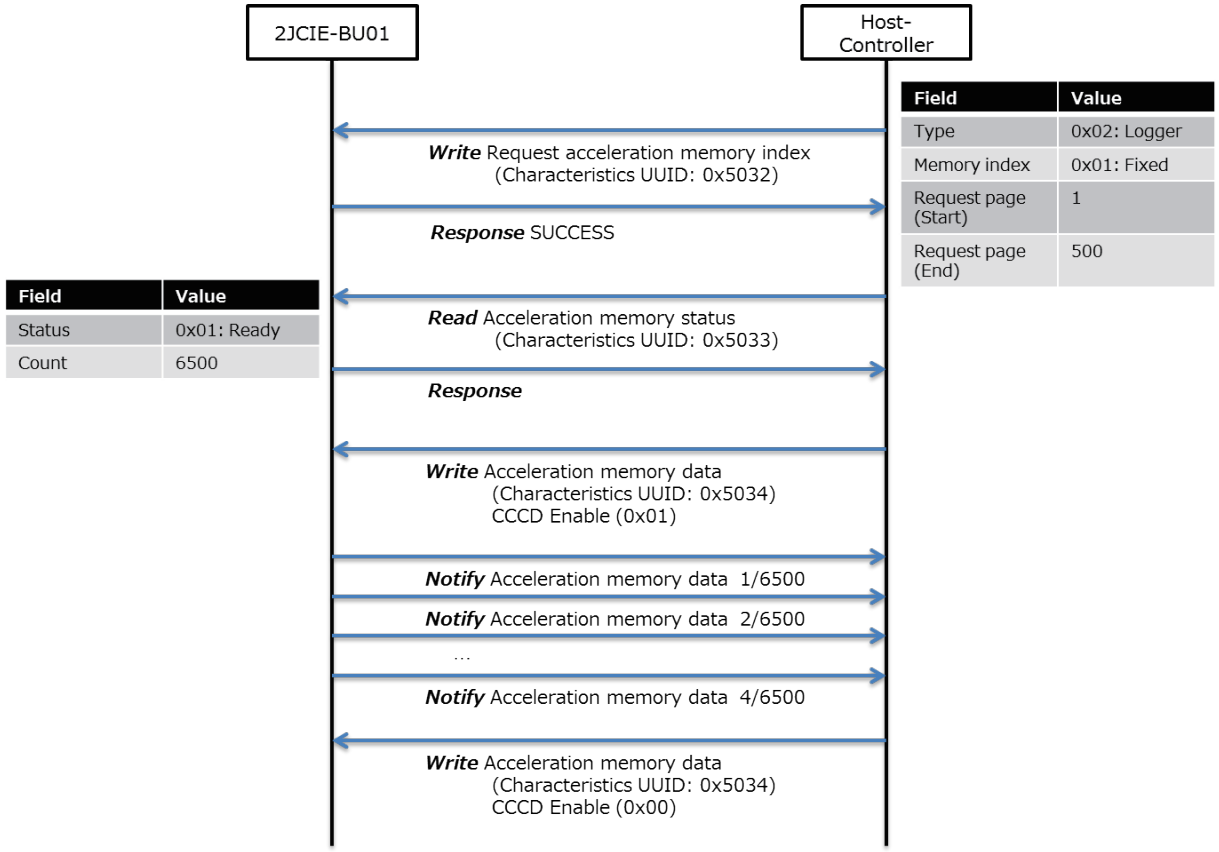

Figure 13 Procedure for acquiring acceleration memory data

2.3.1 Vibration count (Characteristics UUID: 0x5031)

地震／振動の積算回数を取得する.
Mode 変更，または，Memory reset で Acceleration area を消去した場合に積算回数はリセットされる.

Table 19 Vibration count format

Byte	Field	Format	Contents
0-3	Earthquake count	UInt32	Range: 0x00000000 to 0xFFFFFFFF
4-7	Vibration count	UInt32	Unit: 1count

2.3.2 Request acceleration memory index (Characteristics UUID: 0x5032)

FLASH memory に保存されている加速度データの取得設定を行う.

1. Normal mode
   Data type で取得したいデータ(Earthquake data or Vibration data)を選択し，memory index を指定する. Memory index は，Latest が 1，Last が 10 となる．Header page には，SI value, PGA などの計算結果，また保存されている加速度生データの page 数を取得することができる．生データを取得する場合は，Header page で Storage total page を確認してから Start page と End page を指定して読み出しを開始する.

Table 20 Request acceleration memory index format [Normal mode]

Byte	Field	Format	Contents
0	Acceleration data type	UInt8	0x00: Earthquake data 0x01: Vibration data
1	Request acceleration memory index	UInt8	Range: 0x01 to 0x0A (1 to 10) *0x01: Latest data <---> 0x0A: Last data
2-3	Request page (Start)	UInt16	Range: 0x0000 to 0x01FF (0 to 511) *0x0000: Header page *Start page <= End page
4-5	Request page (End)	UInt16	

2. Acceleration logger mode
   Data type で Logger data を指定し，Start page と End page を指定する．Memory index は使用しないため 0x01 固定となる．Request page (Start)－Request page (End)間で指定できる値は最大 1000page 分とするため，それ以上のデータを取得する場合は分割する.

Table 21 Request acceleration memory index format [Acceleration logger mode]

Byte	Field	Format	Contents
0	Acceleration data type	UInt8	0x02: Logger data
1	Request acceleration memory index	UInt8	0x01: Fixed value
2-3	Request page (Start)	UInt16	Range: 0x0001 to 0x2800 (1 to 10240) *Start index <= End index *(Start index - End index) <= 1000
4-5	Request page (End)	UInt16	

2.3.3 Acceleration memory status (Characteristics UUID: 0x5033)

FLASH memory に保存されている加速度データの読出状態を取得する.
Request acceleration memory index でデータ指定した後，Status が Ready to transfer (0x01)になれば準備完了となり，これから送信する Notify の総数(Total transfer count)を確認できる.

Table 22 Acceleration memory status format

Byte	Field	Format	Contents
0	Status	UInt8	0x00: Waiting 0x01: Ready to transfer 0x02: Transferring 0x03: Error
1-2	Total transfer count	UInt16	Range: 0x0001 to 0x7FFF

2.3.4 Acceleration memory data [Header] (Characteristics UUID: 0x5034)

加速度データの Header 情報を”Notify”で取得する.
Normal mode の Header page が指定された場合は，以下の packet が 4 分割され Notify 送信される．取得対象の FLASH memory が読み出し失敗になった場合，Total transfer count の最上位 bit に 1 を立てて送信する.

Table 23 Acceleration memory data format [Header] 1/4

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Total transfer count	UInt16	Range: 0x0001 to 0x7FFF *Increment for each transmission *If data error, MSB is 1
2-3	Storage total page	UInt16	Range: 0x0001 to 0xFFFF
4-7	Earthquakes or vibration count	UInt32	Range: 0x00000001 to 0xFFFFFFFF Unit: 1count
8-15	Time counter	UInt64	Range: 0x1 to 0xFFFFFFFFFFFFFFFF
16	Earthquake flag	UInt8	0x00: Vibration data 0x01: Earthquake data
17	SI value calculation axis	UInt8	Reference: 5．1．　Output range
18	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
19	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value

Table 24 Acceleration memory data format [Header] 2/4

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Total transfer count	UInt16	Range: 0x0001 to 0x7FFF *Increment for each transmission *If data error, MSB is 1
2-3	Page number	UInt16	0x0000: Fixed value
4-5	SI value	UInt16	Reference: 5．1．　Output range
6-7	PGA	UInt16	
8-9	Seismic intensity	UInt16	
10-11	Maximum acceleration (X-axis)	SInt16	
12-13	Maximum acceleration (Y-axis)	SInt16	
14-15	Maximum acceleration (Z-axis)	SInt16	
16-17	Temperature	SInt16	
18-19	Relative humidity	SInt16	

Table 25 Acceleration memory data format [Header] 3/4

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Total transfer count	UInt16	Range: 0x0001 to 0x7FFF *Increment for each transmission *If data error, MSB is 1
2-3	Ambient light	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
4-7	Barometric pressure	SInt32	
8-9	Sound noise	SInt16	
10-11	eTVOC	SInt16	
12-13	eCO2	SInt16	
14-15	Discomfort index	SInt16	
16-17	Heat stroke	SInt16	
18	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
19	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value

Table 26 Acceleration memory data format [Header] 4/4

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Total transfer count	UInt16	Range: 0x0001 to 0x7FFF *Increment for each transmission *If data error, MSB is 1
2-3	Acceleration offset (X-axis)	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
4-5	Acceleration offset (Y-axis)	SInt16	
6-7	Acceleration offset (Z-axis)	SInt16	
8	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
9	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
10	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
11	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
12	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
13	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
14	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
15	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
16	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
17	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
18	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
19	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value

2.3.5 Acceleration memory data [Data] (Characteristics UUID: 0x5034)

加速度データの Data 情報を”Notify”で取得する.

Normal mode の Data page が指定された場合，または Acceleration logger mode が指定された場合は，以下の packetが13分割されNotify送信される．取得対象のFLASH memoryが読み出し失敗になった場合，Total transfer count の最上位 bit に 1 を立てて送信する．Acceleration logger mode では，SI value，PGA，Seismic intensity，Maximum acceleration は計算対象外となるため出力は 0x0000 固定となる.

Table 27 Acceleration memory data format [Data] 1/13

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Total transfer count	UInt16	Range: 0x0001 to 0x7FFF *Increment for each transmission *If data error, MSB is 1
2-3	Page number	UInt16	[Normal mode] Range: 0x0001 to 0x01FF (1 to 511) [Acceleration logger mode] Range: 0x0001 to 0x2800 (1 to 10240)
4-5	SI value	UInt16	[Normal mode] Reference: 5. 1. Output range [Acceleration logger mode] 0x0000: Fixed value
6-7	PGA	UInt16	
8-9	Seismic intensity	UInt16	
10-11	Maximum acceleration (X-axis)	SInt16	
12-13	Maximum acceleration (Y-axis)	SInt16	
14-15	Maximum acceleration (Z-axis)	SInt16	
16-17	Temperature	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
18-19	Relative humidity	SInt16	

Table 28 Acceleration memory data format [Data] 2/13

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Total transfer count	UInt16	Range: 0x0001 to 0x7FFF *Increment for each transmission *If data error, MSB is 1
2-3	Ambient light	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
4-7	Barometric pressure	SInt32	
8-9	Sound noise	SInt16	
10-11	eTVOC	SInt16	
12-13	eCO2	SInt16	
14-15	Discomfort index	SInt16	
16-17	Heat stroke	SInt16	
18	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
19	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value

Table 29 Acceleration memory data format [Data] 3/13 to 12/13

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Total transfer count	UInt16	Range: 0x0001 to 0x7FFF *Increment for each transmission *If data error, MSB is 1
2-3	Acceleration (X-axis)	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
4-5	Acceleration (Y-axis)	SInt16	
6-7	Acceleration (Z-axis)	SInt16	
8-9	Acceleration (X-axis)	SInt16	
10-11	Acceleration (Y-axis)	SInt16	
12-13	Acceleration (Z-axis)	SInt16	
14-15	Acceleration (X-axis)	SInt16	
16-17	Acceleration (Y-axis)	SInt16	
18-19	Acceleration (Z-axis)	SInt16	

Table 30 Acceleration memory data format [Data] 13/13

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Total transfer count	UInt16	Range: 0x0001 to 0x7FFF *Increment for each transmission *If data error, MSB is 1
2-3	Acceleration (X-axis)	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
4-5	Acceleration (Y-axis)	SInt16	
6-7	Acceleration (Z-axis)	SInt16	
8-9	Acceleration (X-axis)	SInt16	
10-11	Acceleration (Y-axis)	SInt16	
12-13	Acceleration (Z-axis)	SInt16	
14	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
15	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
16	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
17	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
18	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
19	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value

2.4. **Control Service (Service UUID: 0x5110)**

各種設定を実施する Service である.

Table 31 List of Characteristics in Control Service

UUID	Characteristics	Contents	Properties			Byte
			R	W	N	
0x5111	LED setting [normal state]	RGB color setting [normal state]	レ	レ		5
0x5112	LED setting [event state]	RGB color setting [event state]	レ	レ		5
0x5113	LED state [operation]	RGB color setting [operation]	レ	レ		3
0x5114	Installation offset	Offset correction	レ	レ		13
0x5115	Advertising setting	Interval and mode setting	レ	レ		3
0x5116	Memory reset	Memory reset		レ		1
0x5117	Mode change	Mode change	レ	レ		1
0x5118	Acceleration logger control	加速度ロガーモード 測定開始コマンド		レ		7
0x5119	Acceleration logger status	加速度ロガーモード Status	レ			3

※Properties 定義（R：Read，W：Write，N：Notify）

2.4.1 LED setting [normal state] (Characteristics UUID: 0x5111)

通常時の LED 表示状態を取得または設定する.

Normally ON (0x01)の場合は Intensity of LED で設定した RGB(Red, Green, Blue)の強度により表示する色を指定する. 255 段階で 255 が最大，全て 255(0xFF)で白色，全て 0(0x00)で点灯無しとなる. Scales を選択した場合はセンサ出力に応じて自動的に色が変化する. 設定値は FLASH memory に保存され，電源 ON/OFF でも保持される. FLASH 書込みが完了したことを確認するため，”Write”実行後は必ず FLASH memory status (Characteristics UUID: 0x5403)を確認する.

Table 32 LED setting [normal state] format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Display rule (normal state)	UInt16	0x0000: Normally OFF 0x0001: Normally ON 0x0002: Temperature value scales 0x0003: Relative humidity value scales 0x0004: Ambient light value scales 0x0005: Barometric pressure value scales 0x0006: Sound noise value scales 0x0007: eTVOC value scales 0x0008: SI value scales 0x0009: PGA value scales
2	Intensity of LED (Red)	UInt8	Range: 0x00 to 0xFF
3	Intensity of LED (Green)	UInt8	
4	Intensity of LED (Blue)	UInt8	



Figure 14 LED scales

Table 33 Upper and lower limits of LED scales

Display rule	Sensor type	Lower value	Upper value	Unit
0x0002	Temperature	10．00	35．00	degC
0x0003	Relative humidity	20．00	80．00	%RH
0x0004	Ambient light	0	10000	Lx
0x0005	Barometric pressure	950．000	1050．000	hPa
0x0006	Sound noise	35．00	80．00	dB
0x0007	eTVOC	0	1000	ppb
0x0008	SI value	0	60．0	kine
0x0009	PGA	0	300．0	gal

2.4.2 LED setting [event state] (Characteristics UUID: 0x5112)

イベント発生時の LED 表示状態を取得または設定する.

イベント発生時は Intensity of LED で設定した RGB(Red, Green, Blue)の強度により点滅する色を指定する．255 段階で 255 が最大，全て 255(0xFF)で白色，全て 0(0x00)で点灯無しとなる．イベントは bit field 設定のため，複数のイベントを同時に設定することが可能である．設定値は FLASH memory に保存され，電源 ON/OFF でも保持される．FLASH 書込みが完了したことを確認するため，”Write”実行後は必ず FLASH memory status (Characteristics UUID: 0x5403)を確認する.

Table 34 LED setting [event state] format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Display rule (event state)	UInt16	Bit7: PGA event Bit6: SI value event Bit5: eTVOC event Bit4: Sound noise event Bit3: Barometric pressure event Bit2: Ambient light event Bit1: Relative humidity event Bit0: Temperature event
2	Intensity of LED (Red)	UInt8	Range：0x00 to 0xFF
3	Intensity of LED (Green)	UInt8	
4	Intensity of LED (Blue)	UInt8	

2.4.3 LED state [operation] (Characteristics UUID: 0x5113)

各動作での LED 表示状態を取得または設定する.

Start up は起動後のみ，Error は Error status (Characteristics UUID: 0x5401)のいずれかのエラーが発生している場合，Connection は BLE 通信で接続した場合に適用される．設定値は FLASH memory に書き込まれ，電源 ON/OFF でも保持される．FLASH 書込みが完了したことを確認するため，”Write”実行後は必ず FLASH memory status (Characteristics UUID: 0x5403)を確認する.

Table 35 LED setting [operation] format

Byte	Field	Format	Contents
0	Start up	UInt8	0x00: Rainbow (default) 0x01: BLUE
1	Error	UInt8	0x00: NONE (default) 0x01: RED
2	Connection	UInt8	0x00: NONE (default) 0x01: GREEN ON 1sec

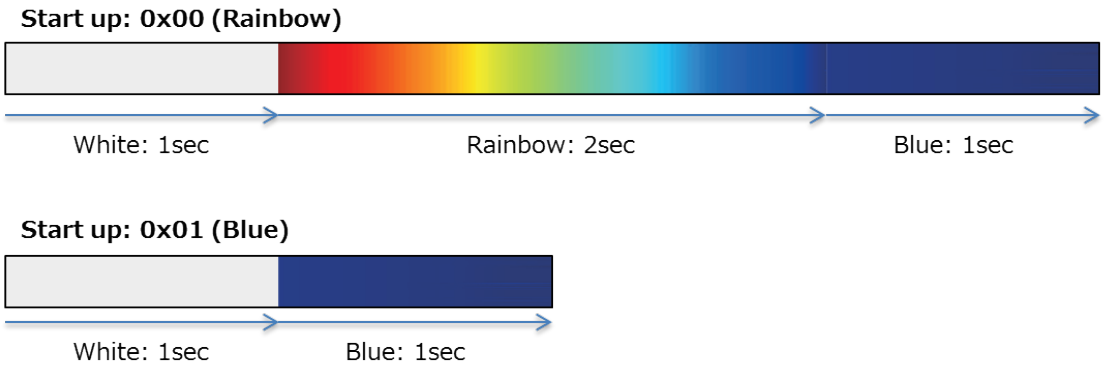

Figure 15 LED lighting [Start-up]

***Priority of LED lighting**

LED 点灯は同時にイベント，エラーが発生する可能性があるため，以下の優先順位で点灯する.

Table 36 Priority of LED lighting

Priority	Operation
1 (High)	Start up
2	Error
3	Event
4	Normal
5 (Low)	Connection

2.4.4 Installation offset (Characteristics UUID: 0x5114)

設置後の任意オフセット・ゲイン値を取得または設定する.

Enable にした設置オフセットについて，指定した値を加算／減算することが可能である．Ambient light のみ Gain 補正であり，生出力に対して一定の倍率を掛けることができる．設定値は FLASH memory に書き込まれ，電源 ON/OFF でも保持される．FLASH 書込みが完了したことを確認するため，”Write”実行後は必ず FLASH memory status (Characteristics UUID: 0x5403)を確認する.

Table 37 Installation offset format

Byte	Field	Format	Contents
0	Installation offset enable/disable	UInt8	Bit4: Sound noise offset enable Bit3: Barometric pressure offset enable Bit2: Ambient light gain enable Bit1: Relative humidity offset enable Bit0: Temperature offset enable
1-2	Temperature installation offset	SInt16	Range: 0xD8F0 to 0x2710 (-10000 to 10000) Unit: 0．01degC Default: 0x0000 (0．00degC)
3-4	Relative humidity installation offset	SInt16	Range: 0xD8F0 to 0x2710 (-10000 to 10000) Unit: 0．01%RH Default: 0x0000 (0．00%RH)
5-6	Ambient light installation gain	SInt16	Range: 0x0000 to 0x2710 (0 to 10000) Unit: 0．001 Default: 0x03E8 (1．000)
7-10	Barometric pressure installation offset	SInt32	Range: 0xFFF0BDC0 to 0x000F4240 (-1000000 to 1000000) Unit: 0．001hPa Default: 0x0000 (0．000hPa)
11-12	Sound noise installation offset	SInt16	Range: 0xD8F0 to 0x2710 (-10000 to 10000) Unit: 0．01dB Default: 0x0000 (0．00dB)

Example)
Installation offset enable/disable = 0x01
Temperature installation offset = -5．00degC
Temperature raw value = 25．65 degC
↓
Temperature correct value = 20．65 degC

2.4.5 Advertise setting (Characteristics UUID: 0x5115)

BLE advertising の送信間隔，Data type を取得または設定する.
Advertising の Packet 構成は，3. BLE Advertising packet 参照のこと．Advertising mode で Reserved for Future Use (0x06 to 0x08)が選択された場合は，Sensor data (0x01)の Advertising packet が選択される．設定値は FLASH memory に保存され，電源 ON/OFF でも保持される．FLASH 書込みが完了したことを確認するため，”Write”実行後は必ず FLASH memory status (Characteristics UUID: 0x5403)を確認する.

Table 38 Advertise setting format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Advertising interval	UInt16	Range: 0x00A0 to 0x4000 (100ms to 10．24s) Unit: 0．625ms Default: 0x00A0 (100ms)
2	Advertising mode	UInt8	0x01: Sensor data (default) 0x02: Calculation data 0x03: Sensor data & Calculation data (Scan rsp) 0x04: Sensor flag & Calculation flag (Scan rsp) 0x05: Serial number 0x06: Reserve for Future Use 0x07: Reserve for Future Use 0x08: Reserve for Future Use

2.4.6 Memory reset (Characteristics UUID: 0x5116)

該当エリアの FLASH memory データを消去する.

Sensing data area はリングバッファになっており自動的に古いデータは消去されるが，Memory index をリセットしたい場合は Memory reset により Sensing data area を消去する．Acceleration area は Acceleration logger mode でデータを消去する場合に使用する．消去時間は約 2min 間であり LED が BLUE に点灯する．FLASH memory status (Characteristics UUID: 0x5403)を読み出すことでも状態が確認でき，Flash memory erasing (0x04)となる間は消去中であり，NONE (0x00)になると完了となる.

Table 39 Memory reset format

Byte	Field	Format	Contents
0	Memory reset	UInt8	0x01: Sensing data area 0x02: Acceleration area

2.4.7 Mode change (Characteristics UUID: 0x5117)

現在のモードの取得，またはモードを設定する.

Mode 切り替え時は Acceleration area の FLASH memory が消去されるため，Memory reset で Acceleration area を消去することと同じ状態となり，約 2min 間の時間を要する．設定値は FLASH memory に保存され，電源 ON/OFF でも同じ mode で起動する.

Table 40 Mode change format

Byte	Field	Format	Contents
0	Mode change	UInt8	0x00: Normal mode (default) 0x01: Acceleration logger mode

2.4.8 Acceleration logger control (Characteristics UUID: 0x5118)

Acceleration logger mode の Log Start/Stop を設定する.

Log stop 実行時は Byte 1 から Byte 6 までの値は Log start 時と同じ値を設定する. Start page/End page はユーザが任意に設定できるが，書き込み済の page に上書きすると正常データを得られないため，同じ page に書き込む場合は Memory reset を実行する必要がある. ODR 設定と，page 数により保存時間を算出できるため，以下の Logging time から設定を行う.

Table 41 Acceleration logger control format

Byte	Field	Format	Contents
0	Logger condition	UInt8	0x00: Log stop 0x01: Log start
1	Range of detection	UInt8	0x00: ±2000 gal (fixed value)
2	ODR setting	UInt8	0x00: 1 Hz 0x01: 10 Hz 0x02: 25 Hz 0x03: 100 Hz 0x04: 200 Hz 0x05: 400 Hz
3-4	Start page	UInt16	Range: 0x0001 to 0x2800 (1 to 10240) Unit: 1 page
5-6	End page	UInt16	

***Logging time**

加速度データ保存時間は以下の計算式から算出する. 1 page に 32 回の加速度データが保存される.

$$\mathbf{Logging\ time(sec)} = 32 \times {}^{1}/_{ODR} \times page$$

Table 42 Example of acceleration logger setting

Example	ODR setting	Page	Logging time
1	10Hz	10	32sec
2	10Hz	100	320sec
3	100Hz	100	32sec
4	100Hz	1000	320sec
5	400Hz	100	8sec
6	400Hz	1000	80sec

***Sensing data**

加速度データ保存に加えて温度，湿度，照度などのセンシングデータもメモリ保存を行う．保存間隔は ODR 設定により異なる．

Table 43 Sensing data update interval

Value	ODR setting	Update interval
0x00	1Hz	32sec
0x01	10Hz	3．2sec
0x02	25Hz	1．28sec
0x03	100Hz	0．96s
0x04	200Hz	0．96s
0x05	400Hz	0．96s

2.4.9 Acceleration logger status (Characteristics UUID: 0x5119)

Acceleration logger mode の Status を取得する.
Logging 実行中は 0x01: Running となる. Running page は Running 中の最終 page を表示する.

Table 44 Acceleration logger status

Byte	Field	Format	Contents
0	Logger status	UInt8	0x00: Waiting 0x01: Running
1-2	Running page	UInt16	Range: 0x0001 to 0x2800 (1 to 10240) Unit: 1 page

2.5. **Time Setting Service (Service UUID: 0x5200)**

時間に関する設定を行う Service である.

Table 45 List of Characteristics in Time Setting Service

UUID	Characteristics	Contents	Properties			Byte
			R	W	N	
0x5201	Time counter	デバイスでカウントしている値	レ			8
0x5202	Time setting	設定させたカウント値	レ	レ		8
0x5203	Memory storage interval	センシングデータ保存間隔	レ	レ		2

2.5.1 Latest time counter (Characteristics UUID: 0x5201)

Latest timer counter を取得する.
Latest time は Time setting Characteristics に書き込まれた時点からの経過時間を 1sec 単位で表示する.

Table 46 Latest time counter format

Byte	Field	Format	Contents
0-7	Time counter	UInt64	Range: 0x1 to 0xFFFFFFFFFFFFFFFF

2.5.2 Time setting (Characteristics UUID: 0x5202)

環境センサ内部でカウントするオフセット値を取得または設定する.
設定値は FLASH memory に保存されないため，電源 OFF でリセットされる.

Table 47 Time setting format

Byte	Field	Format	Contents
0-7	Time setting	UInt64	Range: 0x1 to 0xFFFFFFFFFFFFFFFF

*指定する時間は上位システムで任意に決定する.
上図のように書き込む時間を 1 としたときの経過をカウントする，また下図のように UNIX time をベースとした時間設定を行うことも可能.

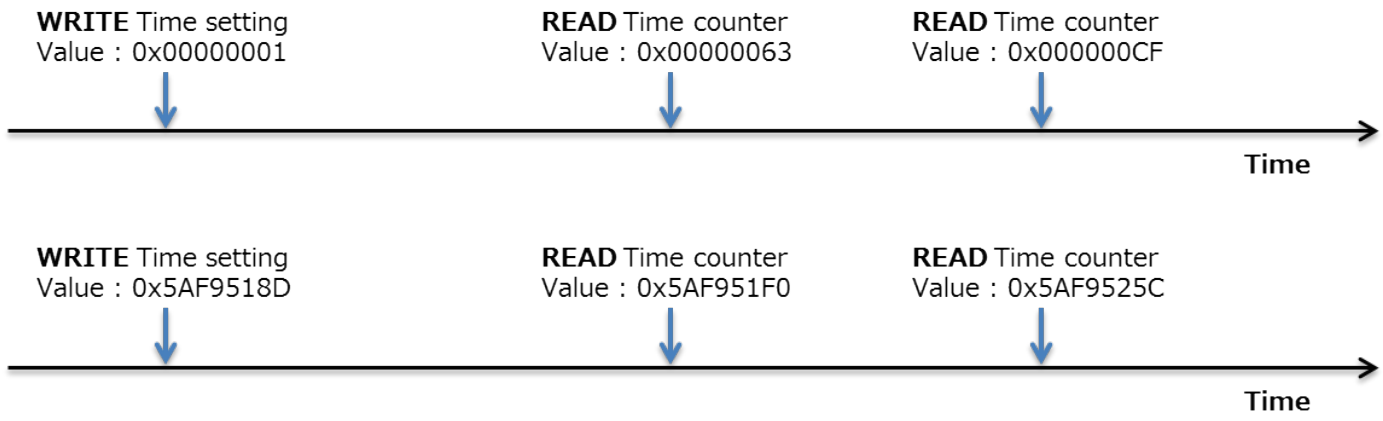

Figure 16 Time setting

2.5.3 Memory storage interval (Characteristics UUID: 0x5203)

FLASH memory にセンシングデータを保存する間隔を取得または設定する.
保存間隔を変更すると Memory index がリセットされるとともに Sensing data area の FLASH memory も消去される. Memory reset で Sensing data area を消去することと同じ状態となり，約 2min 間の時間を要する. 設定値は FLASH memory に保存され，電源 ON/OFF でも保持される. FLASH 書込みが完了したことを確認するため，”Write”実行後は必ず FLASH memory status (Characteristics UUID: 0x5403)を確認する.

Table 48 Memory storage interval format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Memory storage interval	UInt16	Range: 0x0001 to 0x0E10 (1 to 3600sec) Unit: 1sec Default: 0x0001 (1sec)

2.6. **Event Setting Service (Service UUID: 0x5210)**

イベント設定を実施する Service である.

Table 49 List of Characteristics in Event Setting Service

UUID	Characteristics	Contents	Properties			Byte
			R	W	N	
0x5211	Temperature [Sensor 1]	温度イベント設定	レ	レ		20
0x5212	Temperature [Sensor 2]	温度イベント設定	レ	レ		20
0x5213	Relative humidity [Sensor 1]	相対湿度イベント設定	レ	レ		20
0x5214	Relative humidity [Sensor 2]	相対湿度イベント設定	レ	レ		20
0x5215	Ambient light [Sensor 1]	照度イベント設定	レ	レ		20
0x5216	Ambient light [Sensor 2]	照度イベント設定	レ	レ		20
0x5217	Barometric pressure [Sensor 1]	気圧イベント設定	レ	レ		20
0x5218	Barometric pressure [Sensor 2]	気圧イベント設定	レ	レ		20
0x5219	Sound noise [Sensor 1]	音圧イベント設定	レ	レ		20
0x521A	Sound noise [Sensor 2]	音圧イベント設定	レ	レ		20
0x521B	eTVOC [Sensor 1]	eTVOC イベント設定	レ	レ		20
0x521C	eTVOC [Sensor 2]	eTVOC イベント設定	レ	レ		20
0x521D	eCO2 [Sensor 1]	eCO2 イベント設定	レ	レ		20
0x521E	eCO2 [Sensor 2]	eCO2 イベント設定	レ	レ		20
0x521F	Discomfort index [Sensor 1]	不快指数イベント設定	レ	レ		20
0x5220	Discomfort index [Sensor 2]	不快指数イベント設定	レ	レ		20
0x5221	Heat stroke [Sensor 1]	熱中症危険度イベント設定	レ	レ		20
0x5222	Heat stroke [Sensor 2]	熱中症危険度イベント設定	レ	レ		20
0x5226	SI value [Acceleration]	SI 値イベント設定	レ	レ		9
0x5227	PGA [Acceleration]	PGA イベント設定	レ	レ		9
0x5228	Seismic intensity [Acceleration]	震度イベント設定	レ	レ		9

2.6.1 Event pattern [Sensor 1]

各種イベントの有効／無効，閾値を取得または設定する.
設定値は FLASH memory に保存され，電源 ON/OFF でも保持される．FLASH 書込みが完了したことを確認するため，”Write”実行後は必ず FLASH memory status (Characteristics UUID: 0x5403)を確認する.

Table 50 Event pattern [Sensor 1] format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Event enable/disable	UInt16	Reference: 5．2.　Event enable/disable
2-3	Simple threshold [upper limit] 1	Sint16	Reference: 5．4.　Event threshold
4-5	Simple threshold [upper limit] 2	Sint16	
6-7	Simple threshold [lower limit] 1	Sint16	
8-9	Simple threshold [lower limit] 2	Sint16	
10-11	Change threshold [rise] 1	Sint16	
12-13	Change threshold [rise] 2	Sint16	
14-15	Change threshold [decline] 1	Sint16	
16-17	Change threshold [decline] 2	Sint16	
18	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
19	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value

2.6.2 Event pattern [Sensor 2]

各種イベントの閾値を取得または設定する.
設定値は FLASH memory に保存され，電源 ON/OFF でも保持される．FLASH 書込みが完了したことを確認するため，”Write”実行後は必ず FLASH memory status (Characteristics UUID: 0x5403)を確認する.

Table 51 Event pattern [Sensor 2] format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Average value threshold [upper]	Sint16	Reference: 5．4.　Event threshold
2-3	Average value threshold [lower]	Sint16	
4-5	Peak to Peak threshold [upper]	Sint16	
6-7	Peak to Peak threshold [lower]	Sint16	
8-9	Interval difference threshold [upper]	Sint16	
10-11	Interval difference threshold [lower]	Sint16	
12-13	Base difference threshold [upper]	Sint16	
14-15	Base difference threshold [lower]	Sint16	
16	Average value count	UInt8	
17	Peak to Peak count	UInt8	
18	Interval difference count	UInt8	
19	Base difference count	UInt8	

2.6.3 Event pattern [Acceleration]

各種イベントの有効／無効，閾値を取得または設定する.
設定値は FLASH memory に保存され，電源 ON/OFF でも保持される．FLASH 書込みが完了したことを確認するため，”Write”実行後は必ず FLASH memory status (Characteristics UUID: 0x5403)を確認する.

Table 52 Event pattern [Acceleration] format

Byte	Field	Format	Contents
0	Event enable/disable	UInt8	Reference: 5．2.　Event enable/disable
1-2	Simple threshold [upper limit] 1	UInt16	Reference: 5．4.　Event threshold
3-4	Simple threshold [upper limit] 2	UInt16	
5-6	Change threshold [rise] 1	UInt16	
7-8	Change threshold [rise] 2	UInt16	

2.7. **Information Service (Service UUID: 0x5400)**

センサの情報を取得する Service である.

Table 53 List of Characteristics in Information Service

UUID	Characteristics	Contents	Properties			Byte
			R	W	N	
0x5401	Error Status	エラー情報	レ			11
0x5402	Installation direction	センサ設置方向	レ			1
0x5403	FLASH memory status	FLASH memory 状態	レ			1

※Properties 定義（R：Read，W：Write，N：Notify）

2.7.1 Error status (Characteristics UUID: 0x5401)

センサ及び CPU 異常状態を取得する.
対向機から"Read"すると Error status はクリアされる.

Table 54 Error status format

Byte	Field	Format	Contents
0	Temperature sensor error	UInt8	Bit3: Initialization error Bit2: Frozen output Bit1: Sensing data is out of range Bit0: Communication error
1	Relative humidity sensor error	UInt8	
2	Ambient light sensor error	UInt8	
3	Barometric pressure sensor error	UInt8	
4	Sound noise sensor error	UInt8	
5	Acceleration sensor error	UInt8	
6	eTVOC sensor error	UInt8	
7	eCO2 sensor error	UInt8	
8	CPU error	UInt8	Bit2: Reboot with watchdog Bit1: FLASH memory erase error Bit0: FLASH memory initialization error
9	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
10	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value

2.7.2 Mounting orientation (Characteristics UUID: 0x5402)

設置方向を取得する.
Mounting orientation は加速度センサの振動／地震が非検出時に 320ms 間隔で更新される.

Table 55 Mounting orientation format

Byte	Field	Format	Contents
0	Mounting orientation	UInt8	Range: 0x01 to 0x06

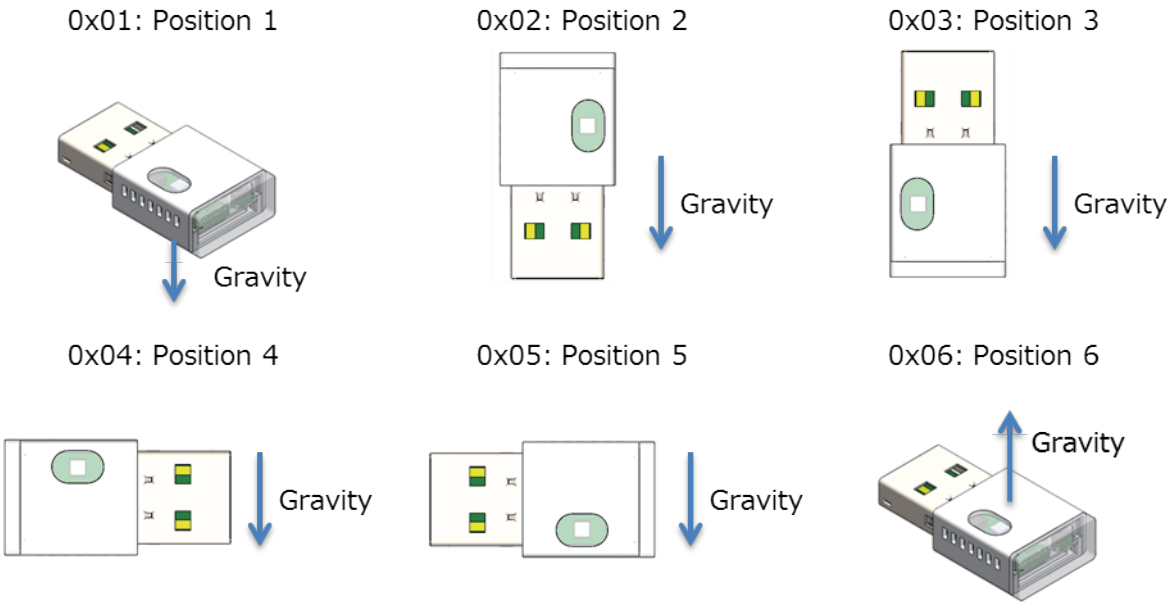

Figure 17 Mounting orientation

2.7.3 FLASH memory status (Characteristics UUID: 0x5403)

FLASH memory の書き込み状態を取得する.

BLE 経由で FLASH memory 書き込みを実行した場合は必ずこの Status 確認を実施する必要がある. 書込み直後は Writing (0x01)となり, FLASH memory への書込みが完了すると, Write success (0x02)または Write failure (0x03)となる. 対向機から Read すると Status は NONE (0x00)となる. Memory reset (Characteristics UUID: 0x5116)でメモリ消去中の 2min 間は Flash memory erasing (0x04)となり, 完了後に NONE (0x00)となる.

Table 56 FLASH memory status format

Byte	Field	Format	Contents
0	FLASH memory status	UInt8	0x00: NONE 0x01: Writing 0x02: Write success 0x03: Write failure 0x04: Flash memory erasing

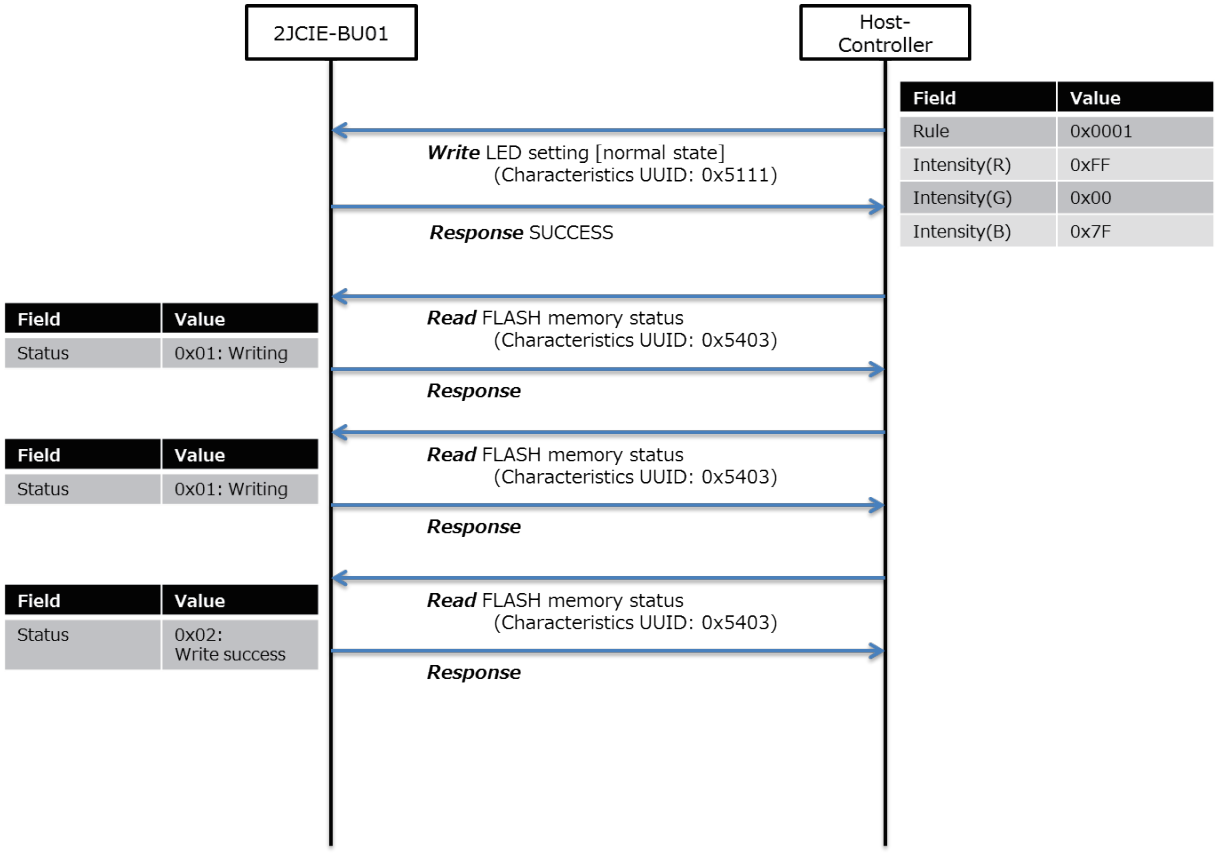

Figure 18 Procedure for acquiring flash memory status

2.8. **Generic Access Service (Service UUID: 0x1800)**

Table 57 List of Characteristics in Generic Access Service

UUID	Characteristics	Contents	Properties			Byte
			R	W	N	
0x2A00	Device name	Name	レ			10
0x2A01	Appearance	Category	レ			2
0x2A04	Peripheral preferred connection parameters	Minimum connection interval	レ			2
		Maximum connection interval	レ			2
		Slave latency	レ			2
		Connection supervision timeout multiplier	レ			2
0x2AA6	Central address resolution	Central address resolution support	レ			1

2.8.1 Device name (Characteristics UUID: 0x2A00)

Table 58 Device name format

Byte	Field	Format	Contents
0	Name	Utf8s	“R” 0x52
1			“b” 0x62
2			“t” 0x74
3			“-“ 0x2D
4			“S” 0x53
5			“e” 0x65
6			“n” 0x6E
7			“s” 0x73
8			“o” 0x6F
9			“r” 0x72

2.8.2 Appearance (Characteristics UUID: 0x2A01)

Table 59 Appearance format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Category	16bit	0: Unknown

2.8.3 Peripheral preferred connection parameters (Characteristics UUID: 0x2A04)

Table 60 Peripheral preferred connection parameters format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Minimum connection interval	16bit	Unit: 1．25ms Default: 0x0010(20ms)
2-3	Maximum connection interval	16bit	Unit: 1．25ms Default: 0x0020(40ms)
4-5	Slave Latency	16bit	Default: 0x0004(4)
6-7	Connection Supervision Timeout Multiplier	16bit	Unit: 10ms Default: 0x0190(4s)

2.8.4 Central address resolution (Characteristics UUID: 0x2AA6)

Table 61 Central address resolution support format

Byte	Field	Format	Contents
0	Central address resolution support	UInt8	1: Address resolution is supported in this device

2.9. **Device Information Service (Service UUID: 0x180A)**

Table 62 List of Characteristics in Generic Access Service

UUID	Characteristics	Contents	Properties			Byte
			R	W	N	
0x2A24	Model Number String	Model Number	レ			10
0x2A25	Serial Number String	Serial Number	レ			10
0x2A26	Firmware Revision String	Firmware Revision	レ			5
0x2A27	Hardware Revision String	Hardware Revision	レ			5
0x2A29	Manufacturer Name String	Manufacturer Name	レ			5

2.9.1 Model number string (Characteristics UUID: 0x2A24)

Table 63 Model number string format

Byte	Field	Format	Contents
0	Model number	Utf8s	“2” 0x32
1			“J” 0x4A
2			“C” 0x43
3			“I” 0x49
4			“E” 0x45
5			“-“ 0x2D
6			“B” 0x42
7			“U” 0x55
8			“0” 0x30
9			“1” 0x31

2.9.2 Serial number string (Characteristics UUID: 0x2A25)

Table 64 Serial number string format

Byte	Field	Format	Contents
0	Serial number	Utf8s	"0"～"3" 0x30～0x33
1			"0"～"9" 0x30～0x39
2			"0"～"9", "X", "Y", "Z" 0x30～0x39, 0x58, 0x59, 0x5A
3			"0"～"9" 0x30～0x39
4			“M” 0x4D
5			"Y" 0x59
6			"0"～"9" 0x30～0x39
7			"0"～"9" 0x30～0x39
8			"0"～"9" 0x30～0x39
9			"0"～"9" 0x30～0x39

2.9.3 Firmware revision string (Characteristics UUID: 0x2A26)

Table 65 Firmware revision string format

Byte	Field	Format	Contents
0	Firmware revision	Utf8s	"0"～"9" 0x30～0x39
1			"0"～"9" 0x30～0x39
2			". " 0x2E
3			"0"～"9" 0x30～0x39
4			"0"～"9" 0x30～0x39

2.9.4 Hardware revision string (Characteristics UUID: 0x2A27)

Table 66 Hardware revision string format

Byte	Field	Format	Contents
0	Hardware revision	Utf8s	"0"～"9" 0x30～0x39
1			"0"～"9" 0x30～0x39
2			". " 0x2E
3			"0"～"9" 0x30～0x39
4			"0"～"9" 0x30～0x39

2.9.5 Manufacturer name string (Characteristics UUID: 0x2A28)

Table 67 Manufacture name string format

Byte	Field	Format	Contents
0	Manufacture name	Utf8s	"O" 0x4F
1			"M" 0x4D
2			"R" 0x52
3			"O" 0x4F
4			"N" 0x4E

3. BLE Advertising packet

Advertising packet 構成を示す.

Table 68 List of Advertising packet

Description	Data type	Advertising	Scan response	AD Type		
				Flags(0x01)	16-bit Service UUIDs(0x02)	Manufacturer specific(0xFF)
Sensor data (default)	0x01	レ		レ		レ
Calculation data	0x02	レ		レ		レ
Sensor data & Calculation data	0x03	レ	レ	レ		レ
Sensor flag & Calculation flag	0x04	レ	レ	レ		レ
Serial number	0x05	レ		レ	レ	レ

3.1. **Sensor data**

Link Layer packet format (47 octets)	Preamble (1 octets)				
	Access Address (4 octets)				
	PDU Header (16bits)				
	AdvA (6 octets)				
	Advertising Data (31 octets)	AD 1	0	Length	0x02
			1	AD Type	0x01
			2	Flags	0x06
		AD 2	3	Length	0x16
			4	AD Type	0xFF
			5	Company ID	0xD5
			6		0x02
			7	Data Type	0x01
			8	Sequence number	-
			9	Temperature	-
			10		-
			11	Relative humidity	-
			12		-
			13	Ambient light	-
			14		-
			15	Barometric pressure	-
			16		-
			17		-
			18		-
			19	Sound noise	-
			20		-
			21	eTVOC	-
			22		-
			23	eCO2	-
			24		-
			25	Reserve for Future Use	0xFF
		AD 3	26	Length	0x04
			27	AD Type	0x08
			28	Local Name	"R"
			29		"b"
			30		"t"
	CRC				

3.2. **Calculation data**

Link Layer packet format (47 octets)	Preamble (1 octets)				
	Access Address (4 octets)				
	PDU Header (16bits)				
	AdvA (6 octets)				
	Advertising Data (31 octets)	AD 1	0	Length	0x02
			1	AD Type	0x01
			2	Flags	0x06
		AD 2	3	Length	0x16
			4	AD Type	0xFF
			5	Company ID	0xD5
			6		0x02
			7	Data Type	0x02
			8	Sequence number	-
			9	Discomfort index	-
			10		-
			11	Heat stroke	-
			12		-
			13	Vibration information	-
			14	SI value	-
			15		-
			16	PGA	-
			17		-
			18	Seismic intensity	-
			19		-
			20	Acceleration (X-axis)	-
			21		-
			22	Acceleration (Y-axis)	-
			23		-
			24	Acceleration (Z-axis)	-
			25		-
		AD 3	26	Length	0x04
			27	AD Type	0x08
			28	Local Name	"R"
			29		"b"
			30		"t"
	CRC				

3.3. **Sensor data & Calculation data (Scan rsp)**

Link Layer packet format (47 octets)	Preamble (1 octets)				
	Access Address (4 octets)				
	PDU Header (16bits)				
	AdvA (6 octets)				
	Advertising Data (31 octets)	AD 1	0	Length	0x02
			1	AD Type	0x01
			2	Flags	0x06
		AD 2	3	Length	0x16
			4	AD Type	0xFF
			5	Company ID	0xD5
			6		0x02
			7	Data Type	0x03
			8	Sequence number	-
			9	Temperature	-
			10		-
			11	Relative humidity	-
			12		-
			13	Ambient light	-
			14		-
			15	Barometric pressure	-
			16		-
			17		-
			18		-
			19	Sound noise	-
			20		-
			21	eTVOC	-
			22		-
			23	eCO2	-
			24		-
			25	Reserve for Future Use	0xFF
		AD 3	26	Length	0x04
			27	AD Type	0x08
			28	Local Name	"R"
			29		"b"
			30		"t"
	CRC				

Link Layer packet format (47 octets)					
	Preamble (1 octets)				
	Access Address (4 octets)				
	PDU Header (16bits)				
	AdvA (6 octets)				
	Scan Response Data (31 octets)	AD 4	0	Length	0x1E
			1	AD Type	0xFF
			2	Company ID	0xD5
			3		0x02
			4	Data Type	0x03
			5	Sequence number	-
			6	Discomfort index	-
			7		-
			8	Heat stroke	-
			9		-
			10	Vibration information	-
			11	SI value	-
			12		-
			13	PGA	-
			14		-
			15	Seismic intensity	-
			16		-
			17	Acceleration (X-axis)	-
			18		-
			19	Acceleration (Y-axis)	-
			20		-
			21	Acceleration (Z-axis)	-
			22		-
			23	Reserve for Future Use	0xFF
			24	Reserve for Future Use	0xFF
			25	Reserve for Future Use	0xFF
			26	Reserve for Future Use	0xFF
			27	Reserve for Future Use	0xFF
			28	Reserve for Future Use	0xFF
			29	Reserve for Future Use	0xFF
			30	Reserve for Future Use	0xFF
	CRC				

3.4. **Sensor flag & Calculation flag (Scan rsp)**

Link Layer packet format (47 octets)	Preamble (1 octets)				
	Access Address (4 octets)				
	PDU Header (16bits)				
	AdvA (6 octets)				
	Advertising Data (31 octets)	AD 1	0	Length	0x02
			1	AD Type	0x01
			2	Flags	0x06
		AD 2	3	Length	0x16
			4	AD Type	0xFF
			5	Company ID	0xD5
			6		0x02
			7	Data Type	0x04
			8	Sequence number	-
			9	Temperature flag	-
			10		-
			11	Relative humidity flag	-
			12		-
			13	Ambient light flag	-
			14		-
			15	Barometric pressure flag	-
			16		-
			17	Sound noise flag	-
			18		-
			19	eTVOC flag	-
			20		-
			21	eCO2 flag	-
			22		-
			23	Reserve for Future Use	0xFF
			24	Reserve for Future Use	0xFF
			25	Reserve for Future Use	0xFF
		AD 3	26	Length	0x04
			27	AD Type	0x08
			28	Local Name	"R"
			29		"b"
			30		"t"
	CRC				

Link Layer packet format (47 octets)					
	Preamble (1 octets)				
	Access Address (4 octets)				
	PDU Header (16bits)				
	AdvA (6 octets)				
	Scan Response Data (31 octets)	AD 4	0	Length	0x1E
			1	AD Type	0xFF
			2	Company ID	0xD5
			3		0x02
			4	Data Type	0x04
			5	Sequence Number	-
			6	Discomfort index flag	-
			7		-
			8	Heat stroke flag	-
			9		-
			10	SI value flag	-
			11	PGA flag	-
			12	Seismic intensity flag	-
			13	Reserve for Future Use	0xFF
			14	Reserve for Future Use	0xFF
			15	Reserve for Future Use	0xFF
			16	Reserve for Future Use	0xFF
			17	Reserve for Future Use	0xFF
			18	Reserve for Future Use	0xFF
			19	Reserve for Future Use	0xFF
			20	Reserve for Future Use	0xFF
			21	Reserve for Future Use	0xFF
			22	Reserve for Future Use	0xFF
			23	Reserve for Future Use	0xFF
			24	Reserve for Future Use	0xFF
			25	Reserve for Future Use	0xFF
			26	Reserve for Future Use	0xFF
			27	Reserve for Future Use	0xFF
			28	Reserve for Future Use	0xFF
			29	Reserve for Future Use	0xFF
			30	Reserve for Future Use	0xFF
	CRC				

3.5. **Serial number**

Link Layer packet format (47 octets)	Preamble (1 octets)				
	Access Address (4 octets)				
	PDU Header (16bits)				
	AdvA (6 octets)				
	Advertising Data (31 octets)	AD 1	0	Length	0x02
			1	AD Type	0x01
			2	Flags	0x06
		AD 2	3	Length	0x03
			4	AD Type	0x02
			5	16-bit Service UUIDs	0x0A
			6		0x18
		AD 3	7	Length	0x12
			8	AD Type	0xFF
			9	Company ID	0xD5
			10		0x02
			11	Data Type	0x05
			12	Serial number	-
			13		-
			14		-
			15		-
			16		-
			17		-
			18		-
			19		-
			20		-
			21		-
			22	Memory index (Latest)	-
			23		-
			24		-
			25		-
		AD 4	26	Length	0x04
			27	AD Type	0x08
			28	Local Name	"R"
			29		"b"
			30		"t"
	CRC				

4. USB Communication

4.1. Communication specification

USB Serial port の通信設定を示す.

Table 69 Communication specification

Item	Spec
Baud rate	115200bps
Data size	8bit
Stop bit	1bit
Parity	None
Flow control	None

4.2. Communication procedure

USB 通信は Host-Controller から Command 送信し，環境センサは Command の内容に沿った Response を行う. Host-Controller は Command 送信後，Response 受信まで 1s 以内にデータ受信できない場合はタイムアウトして再度通信を行う.

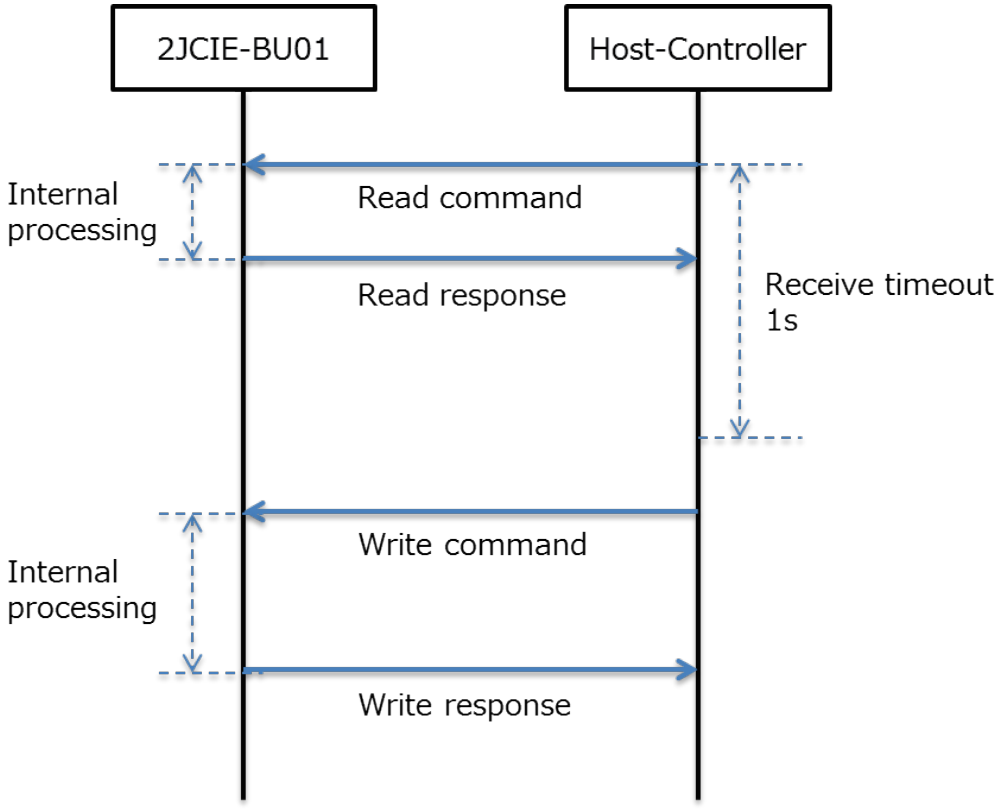

Figure 19 Procedure for USB communication

4.3. **Frame format**

4.3.1 Common frame format

USB 通信の送受信で使用する共通フレームのフォーマットについて説明する.
2byte 以上のデータは全てリトルエンディアンとする.

Table 70 Common frame format

Header		Length		Payload	CRC-16	
2 byte		2 byte		N byte	2 byte	
0x52	0x42	L byte	H byte	-	L byte	H byte

(1) Header
ASCII コードの”BR”(0x4252)で固定とする

(2) Length
Payload から CRC までのデータ長を指定する

(3) Payload
コマンドに応じたフレームを設定する
Payload 部は USB original の要求内容，BLE common の要求内容により異なる.

(4) CRC-16
Header から Payload 末尾までの CRC 結果を設定する

4.3.2 CRC-16 calculation

エラーチェックの結果は CRC-16(Cyclic Redundancy Check Calculation)で計算する.

CRC-16 の計算例

1. CRC レジスタの初期値を 0xFFFF にする.
2. CRC レジスタとメッセージの初めの 8bits データの XOR を計算し，結果を CRC レジスタに戻す.
3. MSB は"0"で埋めながら，CRC レジスタを 1bit 右シフトする.
4. LSB からシフトされた bit が"0"ならば，3 の手順を繰り返す.
   "1"ならば CRC レジスタと 0xA001 で XOR 計算し，結果を CRC レジスタに戻す.
5. 8bits 分ビットシフトするまで 3, 4 の手順を繰り返す.
6. パケットの最後まで処理していなければ，CRC レジスタとパケットの次の 8bits の XOR を計算して CRC レジスタに戻し，3 の手順から繰り返す.

4.3.3 Payload frame format [Command from Host-Controller]

Table 71 Payload frame format [Command]

Command	Address		Data		
1 byte	2 byte		N byte		
-	L byte	H byte	L byte	…	H byte

(1) Command
Read, Write を指定する

Table 72 Command list

Command	Contents
0x01	Read
0x02	Write

(2) Address
実行する内容に応じて Address を指定する.

(3) Data
Address により内容が異なる.

4.3.4 Payload frame format [Normal Response from 2JCIE-BU01]

Table 73 Payload frame format [Response]

Command	Address		Data		
1 byte	2 byte		N byte		
-	L byte	H byte	L byte	…	H byte

(1) Command
Read, Write の結果を返答する.

Table 74 Command list

Command	Contents
0x01	Read
0x02	Write

(2) Address
Command で指定された Address を指定する.

(3) Data
Address により内容が異なる.

4.3.5 Payload frame format [Error Response from 2JCIE-BU01]

Table 75 Payload frame format [Response]

Command	Address		Code
1 byte	2 byte		1 byte
-	L byte	H byte	-

(1) Command
Read, Write の結果を返答する.
Error 返答時は Command の MSB を 1 にした値（0x80 を加えた値）となる.
Read, Write 以外の Command を受信した場合は Unknown(0xFF)で返答する.

Table 76 Command list

Command	Contents
0x81	Read error
0x82	Write error
0xFF	Unknown

(2) Address
実行する内容に応じて Address を指定する.

(3) Code
Error 内容を返答する.

Table 77 Error code

Code	Description	Contents
0x01	CRC error	CRC-16 calculation が誤っている場合
0x02	Command error	Command に Read, Write 以外が指定された場合 この場合 Command は Unknown となる
0x03	Address error	Address list に記載されていない Address が指定された場合
0x04	Length error	Address で指定されている Length が誤っている場合
0x05	Data error	Write の書き込み範囲外を指定された場合
0x06	Busy	FLASH Memory アクセス中など内部処理している場合

4.4. **USB original address**

BLE の Service/Characteristics とは連動しない USB original の Address である.

Table 78 List of USB original address

Address	Description	Read	Write with FLASH storage	Write without FLASH storage
0x500E	Memory data long	レ		
0x500F	Memory data short	レ		
0x5021	Latest data long	レ		
0x5022	Latest data short	レ		
0x503E	Acceleration memory data [Header]	レ		
0x503F	Acceleration memory data [Data]	レ		

4.4.1 Memory data long (Address: 0x500E)

FLASH memory に保存されているセンシングデータを取得する.
Read command は BLE の Request memory index (UUID: 0x5005)に相当する.
指定された Memory index の回数分 Read response を送信する. 取得対象の FLASH memory が読み出し失敗になった場合, Memory index の最上位 bit に 1 を立てて送信する.
Read response は BLE の以下の 4 Characteristics を結合させた format に相当する.

- ・Memory sensing data (UUID: 500A)
- ・Memory calculation data (UUID: 500B)
- ・Memory sensing flag (UUID: 500C)
- ・Memory calculation flag (UUID: 500D)

Table 79 Read command

Byte	Field	Format	Contents
0-3	Memory index (Start)	UInt32	Range: 0x00000001 to 0xFFFFFFFF *Last index <=Start index *End index <= Latest index *Start index <= End index
4-7	Memory index (End)	UInt32	

Table 80 Read response

Byte	Field	Format	Contents
0-3	Memory index	UInt32	Range: 0x00000001 to 0x7FFFFFFF *If data error, MSB is 1
4-11	Time counter	UInt64	Range: 0x1 to 0xFFFFFFFFFFFFFFFF
12-13	Temperature	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
14-15	Relative humidity	SInt16	
16-17	Ambient light	SInt16	
18-21	Barometric pressure	SInt32	
22-23	Sound noise	SInt16	
24-25	eTVOC	SInt16	
26-27	eCO2	SInt16	
28-29	Discomfort index	SInt16	
30-31	Heat stroke	SInt16	
32	Vibration information	UInt8	
33-34	SI value	UInt16	
35-36	PGA	UInt16	
37-38	Seismic intensity	UInt16	
39-40	Temperature flag	UInt16	Reference: 5. 3. Event flag
41-42	Relative humidity flag	UInt16	
43-44	Ambient light flag	UInt16	
45-46	Barometric pressure flag	UInt16	
47-48	Sound noise flag	UInt16	
49-50	eTVOC flag	UInt16	
51-52	eCO2 flag	UInt16	
53-54	Discomfort index flag	UInt16	
55-56	Heat stroke flag	UInt16	
57	SI value flag	UInt8	
58	PGA flag	UInt8	
59	Seismic intensity flag	UInt8	

4.4.2 Memory data short (Address: 0x500F)

FLASH memory に保存されているセンシングデータを取得する.
Read command は BLE の Request memory index (UUID: 0x5005)に相当する.
指定された Memory index の回数分 Read response を送信する. 取得対象の FLASH memory が読み出し失敗になった場合, Memory index の最上位 bit に 1 を立てて送信する.
Read response は BLE の以下の 2 Characteristics を結合させた format に相当する.

・Memory sensing data (UUID: 500A)
・Memory calculation data (UUID: 500B)の一部

Table 81 Read command format

Byte	Field	Format	Contents
0-3	Memory index (Start)	UInt32	Range: 0x00000001 to 0x7FFFFFFF *Last index <=Start index *End index <= Latest index *Start index <= End index
4-7	Memory index (End)	UInt32	

Table 82 Read response format

Byte	Field	Format	Contents
0-3	Memory index	UInt32	Range: 0x00000001 to 0x7FFFFFFF *If data error, MSB is 1
4-11	Time counter	UInt64	Range: 0x1 to 0xFFFFFFFFFFFFFFFF
12-13	Temperature	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
14-15	Relative humidity	SInt16	
16-17	Ambient light	SInt16	
18-21	Barometric pressure	SInt32	
22-23	Sound noise	SInt16	
24-25	eTVOC	SInt16	
26-27	eCO2	SInt16	
28-29	Discomfort index	SInt16	
30-31	Heat stroke	SInt16	

4.4.3 Latest data Long (Address: 0x5021)

最新データを取得する.

Read command の Data frame 無し.

Read response は BLE の以下の 4 Characteristics を結合させた format に相当する.

・Latest sensing data (UUID: 5012)
・Latest calculation data (UUID: 5013)
・Latest sensing flag (UUID: 5014)
・Latest calculation flag (UUID: 5015)

Table 83 Read response format

Byte	Field	Format	Contents
0	Sequence number	UInt8	Range: 0x00 to 0xFF
1-2	Temperature	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
3-4	Relative humidity	SInt16	
5-6	Ambient light	SInt16	
7-10	Barometric pressure	SInt32	
11-12	Sound noise	SInt16	
13-14	eTVOC	SInt16	
15-16	eCO2	SInt16	
17-18	Discomfort index	SInt16	
19-20	Heat stroke	SInt16	
21	Vibration information	UInt8	
22-23	SI value	UInt16	
24-25	PGA	UInt16	
26-27	Seismic intensity	UInt16	
28-29	Temperature flag	UInt16	Reference: 5. 3. Event flag
30-31	Relative humidity flag	UInt16	
32-33	Ambient light flag	UInt16	
34-35	Barometric pressure flag	UInt16	
36-37	Sound noise flag	UInt16	
38-39	eTVOC flag	UInt16	
40-41	eCO2 flag	UInt16	
42-43	Discomfort index flag	UInt16	
44-45	Heat stroke flag	UInt16	
46	SI value flag	UInt8	
47	PGA flag	UInt8	
48	Seismic intensity flag	UInt8	

4.4.4 Latest data short (Address: 0x5022)

最新データを取得する.

Read command の Data frame 無し.

Read response は BLE の以下の 2 Characteristics を結合させた format に相当する.

・Latest sensing data (UUID: 5012)

・Latest calculation data (UUID: 5013)の一部

Table 84 Read response format

Byte	Field	Format	Contents
0	Sequence number	UInt8	Range: 0x00 to 0xFF
1-2	Temperature	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
3-4	Relative humidity	SInt16	
5-6	Ambient light	SInt16	
7-10	Barometric pressure	SInt32	
11-12	Sound noise	SInt16	
13-14	eTVOC	SInt16	
15-16	eCO2	SInt16	
17-18	Discomfort index	SInt16	
19-20	Heat stroke	SInt16	

4.4.5 Acceleration memory data [Header] (Address: 0x503E)

FLASH memory に保存されている加速度データを取得する.
Read command は BLE の Request acceleration memory index (UUID: 0x5032)に相当する.
Read response は BLE の Acceleration memory data[Header] (0x5034)の Packet 分割をまとめた format に相当する.

Table 85 Read command format

Byte	Field	Format	Contents
0	Acceleration data type	UInt8	0x00: Earthquake data (Normal mode) 0x01: Vibration data (Normal mode)
1	Request acceleration memory index	UInt8	Range: 0x01 to 0x0A (1 to 10) *0x01: Latest data <---> 0x0A: Last data

Table 86 Read response format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Storage total page	UInt16	Range: 0x0001 to 0xFFFF
2-5	Earthquakes or vibration count	UInt32	Range: 0x00000001 to 0xFFFFFFFF
6-13	Time counter	UInt64	Range: 0x1 to 0xFFFFFFFFFFFFFFFF
14	Earthquake flag	UInt8	0x00: Vibration data 0x01: Earthquake data
15	SI value calculation axis	UInt8	Reference: 5. 1. Output range
16-17	Reserved for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
18-19	Page number	UInt16	0x0000: Fixed value
20-21	SI value	UInt16	Reference: 5. 1. Output range
22-23	PGA	UInt16	
24-25	Seismic intensity	UInt16	
26-27	Maximum acceleration (X-axis)	UInt16	
28-29	Maximum acceleration (Y-axis)	UInt16	
30-31	Maximum acceleration (Z-axis)	UInt16	
32-33	Temperature	SInt16	
34-35	Relative humidity	SInt16	
36-37	Ambient light	SInt16	
38-41	Barometric pressure	SInt32	
42-43	Sound noise	SInt16	
44-45	eTVOC	SInt16	
46-47	eCO2	SInt16	
48-49	Discomfort index	SInt16	
50-51	Heat stroke	SInt16	
52	Reserved for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
53	Reserved for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
54-55	Acceleration offset (X-axis)	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
56-57	Acceleration offset (Y-axis)	SInt16	
58-59	Acceleration offset (Z-axis)	SInt16	

4.4.6 Acceleration memory data [Data] (Address: 0x503F)

FLASH memory に保存されている加速度データを取得する.

Read command は BLE の Request acceleration memory index (UUID: 0x5032)に相当する.
Read response は BLE の Acceleration memory data [Data] (UUID: 0x5034)の Packet 分割をまとめた format に相当する. Acceleration logger mode では, SI value, PGA, Seismic intensity, Maximum acceleration は計算対象外となるため出力は 0x0000 固定となる.

Table 87 Read command format [Normal mode]

Byte	Field	Format	Contents
0	Acceleration data type	UInt8	0x00: Earthquake data 0x01: Vibration data
1	Request acceleration memory index	UInt8	Range: 0x01 to 0x0A (1 to 10) *0x01: Latest data <---> 0x0A: Last data
2-3	Request page (Start)	UInt16	Range: 0x0001 to 0x01FF (1 to 511) *Start page <= End page
4-5	Request page (End)	UInt16	

Table 88 Read command format [Acceleration logger mode]

Byte	Field	Format	Contents
0	Acceleration data type	UInt8	0x02: Logger data
1	Request acceleration memory index	UInt8	0x01: Fixed value
2-3	Request page (Start)	UInt16	Range: 0x0001 to 0x2800 (1 to 10240) *Start index <= End index *(Start index - End index) <= 1000
4-5	Request page (End)	UInt16	

Table 89 Read response format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Page number	UInt16	[Normal mode] Range: 0x0001 to 0x01FF (1 to 511) [Acceleration logger mode] Range: 0x0001 to 0x2800 (1 to 10240)
2-3	SI value	UInt16	[Normal mode] Reference: 5. 1. Output range [Acceleration logger mode] 0x0000: Fixed value
4-5	PGA	UInt16	
6-7	Seismic intensity	UInt16	
8-9	Maximum acceleration (X-axis)	UInt16	
10-11	Maximum acceleration (Y-axis)	UInt16	
12-13	Maximum acceleration (Z-axis)	UInt16	
14-15	Temperature	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
16-17	Relative humidity	SInt16	
18-19	Ambient light	SInt16	
20-23	Barometric pressure	SInt32	
24-25	Sound noise	SInt16	
26-27	eTVOC	SInt16	
28-29	eCO2	SInt16	
30-31	Discomfort index	SInt16	
32-33	Heat stroke	SInt16	
34	Reserved for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
35	Reserved for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
36-37	Acceleration (X-axis) 1	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
38-39	Acceleration (Y-axis) 1	SInt16	
40-41	Acceleration (Z-axis) 1	SInt16	
…	…	…	
222-223	Acceleration (X-axis) 32	SInt16	
224-225	Acceleration (Y-axis) 32	SInt16	
226-227	Acceleration (Z-axis) 32	SInt16	

4.5. **BLE common address**

BLE の Service/Characteristics とは連動する．BLE の UUID と USB の Address は 1 対 1 対応となる．

Table 90 List of Address in Memory Data Service

Address	Description	Read	Write with FLASH storage	Write without FLASH storage
0x5004	Latest memory information	レ		

Table 91 List of Address in Latest Data Service

Address	Description	Read	Write with FLASH storage	Write without FLASH storage
0x5012	Latest sensing data	レ		
0x5013	Latest calculation data	レ		
0x5014	Latest sensing flag	レ		
0x5015	Latest calculation flag	レ		
0x5016	Latest acceleration status	レ		

Table 92 List of Address in Acceleration Service

Address	Description	Read	Write with FLASH storage	Write without FLASH storage
0x5031	Vibration count	レ		

Table 93 List of Address in Control Service

Address	Description	Read	Write with FLASH storage	Write without FLASH storage
0x5111	LED setting [normal state]	レ	レ	
0x5112	LED setting [event state]	レ	レ	
0x5113	LED state [operation]	レ	レ	
0x5114	Installation offset	レ	レ	
0x5115	Advertising setting	レ	レ	
0x5116	Memory reset			レ
0x5117	Mode change	レ	レ	
0x5118	Acceleration logger control			レ
0x5119	Acceleration logger status	レ		

Table 94 List of Address in Time Setting Service

Address	Description	Read	Write with FLASH storage	Write without FLASH storage
0x5201	Time counter	レ		
0x5202	Time setting	レ		レ
0x5203	Memory storage interval	レ	レ	

Table 95 List of Address in Device Information Service

Address	Description	Read	Write with FLASH storage	Write without FLASH storage
0x180A	Device information	レ		

Table 96 List of Address in Event Setting Service

Address	Description	Read	Write with FLASH storage	Write without FLASH storage
0x5211	Temperature [Sensor 1]	レ	レ	
0x5212	Temperature [Sensor 2]	レ	レ	
0x5213	Relative humidity [Sensor 1]	レ	レ	
0x5214	Relative humidity [Sensor 2]	レ	レ	
0x5215	Ambient light [Sensor 1]	レ	レ	
0x5216	Ambient light [Sensor 2]	レ	レ	
0x5217	Barometric pressure [Sensor 1]	レ	レ	
0x5218	Barometric pressure [Sensor 2]	レ	レ	
0x5219	Sound noise [Sensor 1]	レ	レ	
0x521A	Sound noise [Sensor 2]	レ	レ	
0x521B	eTVOC [Sensor 1]	レ	レ	
0x521C	eTVOC [Sensor 2]	レ	レ	
0x521D	eCO2 [Sensor 1]	レ	レ	
0x521E	eCO2 [Sensor 2]	レ	レ	
0x521F	Discomfort index [Sensor 1]	レ	レ	
0x5220	Discomfort index [Sensor 2]	レ	レ	
0x5221	Heat stroke [Sensor 1]	レ	レ	
0x5222	Heat stroke [Sensor 2]	レ	レ	
0x5226	SI value [Acceleration]	レ	レ	
0x5227	PGA [Acceleration]	レ	レ	
0x5228	Seismic intensity [Acceleration]	レ	レ	

Table 97 List of Address in Information Service

Address	Description	Read	Write with FLASH storage	Write without FLASH storage
0x5401	Error status	レ		
0x5402	Installation direction	レ		

4.5.1 Latest memory information (Address: 0x5004)

FLASH memory に保存されているセンシングデータの index 数を取得する.
Memory index (Latest) – Memory index (Last)間の最大保存データ数は 60000 データであり，Memory index が 60000 を超えると古いデータから順に上書きされる．Memory index (Latest) – Memory index (Last)間のデータのみ取得することが可能となる.
Read command の Data frame 無し.

Table 98 Read response format

Byte	Field	Format	Contents
0-3	Memory index (Latest)	UInt32	Range: 0x00000001 to 0x7FFFFFFF *0x00000000: Before storage
4-7	Memory index (Last)	UInt32	

4.5.2 Latest sensing data (Address: 0x5012)

Latest sensing data を取得する.
読み出し時点の最新値を返答する.
Read command の Data frame 無し.

Table 99 Read response format

Byte	Field	Format	Contents
0	Sequence number	UInt8	Range: 0x00 to 0xFF
1-2	Temperature	SInt16	Reference: 5．1．　Output range
3-4	Relative humidity	SInt16	
5-6	Ambient light	SInt16	
7-10	Barometric pressure	SInt32	
11-12	Sound noise	SInt16	
13-14	eTVOC	SInt16	
15-16	eCO2	SInt16	

4.5.3 Latest calculation data (Address: 0x5013)

Latest calculation data を取得する.
読み出し時点の最新値を返答する.
Read command の Data frame 無し.

Table 100 Read response format

Byte	Field	Format	Contents
0	Sequence number	UInt8	Range: 0x00 to 0xFF
1-2	Discomfort index	SInt16	Reference: 5. 1. Output range
3-4	Heat stroke	SInt16	
5	Vibration information	UInt8	
6-7	SI value	UInt16	
8-9	PGA	UInt16	
10-11	Seismic intensity	UInt16	
12-13	Acceleration (X-axis)	SInt16	
14-15	Acceleration (Y-axis)	SInt16	
16-17	Acceleration (Z-axis)	SInt16	

4.5.4 Latest sensing flag (Address: 0x5014)

Latest sensing flag を取得する.
読み出し時点の最新値を返答する.
Read command の Data frame 無し.

Table 101 Read response format

Byte	Field	Format	Contents
0	Sequence number	UInt8	Range: 0x00 to 0xFF
1-2	Temperature flag	UInt16	Reference: 5. 3. Event flag
3-4	Relative humidity flag	UInt16	
5-6	Ambient light flag	UInt16	
7-10	Barometric pressure flag	UInt16	
11-12	Sound noise flag	UInt16	
13-14	eTVOC flag	UInt16	
15-16	eCO2 flag	UInt16	

4.5.5 Latest calculation flag (Address: 0x5015)

Latest calculation flag を取得する.
読み出し時点の最新値を返答する.
Read command の Data frame 無し.

Table 102 Read response format

Byte	Field	Format	Contents
0	Sequence number	UInt8	Range: 0x00 to 0xFF
1-2	Discomfort index flag	UInt16	Reference: 5. 3. Event flag
3-4	Heat stroke flag	UInt16	
5	SI value flag	UInt8	
6	PGA flag	UInt8	
7	Seismic intensity flag	UInt8	

4.5.6 Latest acceleration status (Address: 0x5016)

Latest acceleration status を取得する.
読み出し時点の最新値を返答する. Acceleration offset は地震/振動非発生時に更新される.
Read command の Data frame 無し.

Table 103 Read response format

Byte	Field	Format	Contents
0	Sequence number	UInt8	Range: 0x00 to 0xFF
1	Vibration information	UInt8	Reference: 5. 1. Output range
2-3	Maximum acceleration (X-axis)	SInt16	
4-5	Maximum acceleration (Y-axis)	SInt16	
6-7	Maximum acceleration (Z-axis)	SInt16	
8	SI value calculation axis	UInt8	
9-10	Acceleration offset (X-axis)	SInt16	
11-12	Acceleration offset (Y-axis)	SInt16	
13-14	Acceleration offset (Z-axis)	SInt16	

4.5.7 Vibration count (Address: 0x5031)

地震／振動の積算回数を取得する.
Mode 変更，または，Memory reset で Acceleration area を消去した場合に積算回数はリセットされる.
Read command の Data frame 無し.

Table 104 Read response format

Byte	Field	Format	Contents
0-3	Earthquake count	UInt32	Range: 0x00000000 to 0xFFFFFFFF
4-7	Vibration count	UInt32	

4.5.8 LED setting [normal state] (Address: 0x5111)

通常時の LED 表示状態を取得または設定する.
Normally ON (0x01)の場合は Intensity of LED で設定した RGB(Red, Green, Blue)の強度により表示する色を指定する．255 段階で 255 が最大，全て 255(0xFF)で白色，全て 0(0x00)で点灯無しとなる．Scales を選択した場合はセンサ出力に応じて自動的に色が変化する．設定値は FLASH memory に保存され，電源 ON/OFF でも保持される.
Read command の Data frame 無し.
Read response, Write command, Write response は共通フォーマットとなる.

Table 105 Read response, Write command, and Write response format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Display rule (normal state)	UInt16	0x0000: Normally OFF 0x0001: Normally ON 0x0002: Temperature value scales 0x0003: Relative humidity value scales 0x0004: Ambient light value scales 0x0005: Barometric pressure value scales 0x0006: Sound noise value scales 0x0007: eTVOC value scales 0x0008: SI vale scales 0x0009: PGA value scales
2	Intensity of LED (Red)	UInt8	Range: 0x00 to 0xFF
3	Intensity of LED (Green)	UInt8	
4	Intensity of LED (Blue)	UInt8	

4.5.9 LED setting [event state] (Address: 0x5112)

イベント発生時の LED 表示状態を取得または設定する.

イベント発生時は Intensity of LED で設定した RGB(Red, Green, Blue)の強度により点滅する色を指定する. 255 段階で 255 が最大, 全て 255(0xFF)で白色, 全て 0(0x00)で点灯無しとなる. イベントは bit field 設定のため, 複数のイベントを同時に設定することが可能である. 設定値は FLASH memory に保存され, 電源 ON/OFF でも保持される.

Read command の Data frame 無し.

Read response, Write command, Write response は共通フォーマットとなる.

Table 106 Read response, Write command, and Write response format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Display rule (event state)	UInt16	Bit7: PGA event Bit6: SI value event Bit5: eTVOC event Bit4: Sound noise event Bit3: Barometric pressure event Bit2: Ambient light event Bit1: Relative humidity event Bit0: Temperature event
2	Intensity of LED (Red)	UInt8	Range: 0x00 to 0xFF
3	Intensity of LED (Green)	UInt8	
4	Intensity of LED (Blue)	UInt8	

4.5.10 LED setting [operation] (Address: 0x5113)

各動作での LED 表示状態を取得または設定する.

Start up は起動後のみ, Error は Error status のいずれかのエラーが発生している場合, Connection は BLE 通信で接続した場合に適用される. 設定値は FLASH memory に書き込まれ, 電源 ON/OFF でも保持される.

Read command の Data frame 無し.

Read response, Write command, Write response は共通フォーマットとなる.

Table 107 Read response, Write command, and Write response format

Byte	Field	Format	Contents
0	Start up	UInt8	0x00: Rainbow (default) 0x01: BLUE
1	Error	UInt8	0x00: NONE (default) 0x01: RED
2	Connection	UInt8	0x00: NONE (default) 0x01: GREEN ON 1sec

4.5.11 Installation offset (Address: 0x5114)

設置後の任意オフセット・ゲイン値を取得または設定する.

Enable にした設置オフセットについて，指定した値を加算／減算することが可能である．Ambient light のみ Gain 補正であり，生出力に対して一定の倍率を掛けることができる．設定値は FLASH memory に書き込まれ，電源 ON/OFF でも保持される.

Read command の Data frame 無し.

Read response, Write command, Write response は共通フォーマットとなる.

Table 108 Read response, Write command, and Write response format

Byte	Field	Format	Contents
0	Installation offset enable/disable	UInt8	Bit4: Sound noise offset enable Bit3: Barometric pressure offset enable Bit2: Ambient light gain enable Bit1: Relative humidity offset enable Bit0: Temperature offset enable
1-2	Temperature installation offset	SInt16	Range: 0xD8F0 to 0x2710 (-10000 to 10000) Unit: 0．01degC Default: 0x0000 (0．00degC)
3-4	Relative humidity installation offset	SInt16	Range: 0xD8F0 to 0x2710 (-10000 to 10000) Unit: 0．01%RH Default: 0x0000 (0．00%RH)
5-6	Ambient light installation gain	SInt16	Range: 0x0000 to 0x2710 (0 to 10000) Unit: 0．001 Default: 0x03E8 (1．000)
7-10	Barometric pressure installation offset	SInt32	Range: 0xFFF0BDC0 to 0x000F4240 (-1000000 to 1000000) Unit: 0．001hPa Default: 0x0000 (0．000hPa)
11-12	Sound noise installation offset	SInt16	Range: 0xD8F0 to 0x2710 (-10000 to 10000) Unit: 0．01dB Default: 0x0000 (0．00dB)

4.5.12 Advertise setting (Address: 0x5115)

BLE advertising の送信間隔，Data type を取得または設定する．
Advertising の Packet 構成は，3． BLE Advertising packet 参照のこと．Advertising mode で Reserved for Future Use (0x06 to 0x08)が選択された場合は，Sensor data (0x01)の Advertising packet が選択される．設定値は FLASH memory に保存され，電源 ON/OFF でも保持される．
Read command の Data frame 無し．
Read response, Write command, Write response は共通フォーマットとなる．

Table 109 Read response, Write command, and Write response format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Advertising interval	UInt16	Range: 0x00A0 to 0x4000 (100ms to 10．24s) Unit: 0．625ms Default: 0x00A0 (100ms)
2	Advertising mode	UInt8	0x01: Sensor data (default) 0x02: Acceleration data 0x03: Sensor data & Acceleration data (Scan rsp) 0x04: Sensor flag & Acceleration flag (Scan rsp) 0x05: Serial number 0x06: Reserve for Future Use 0x07: Reserve for Future Use 0x08: Reserve for Future Use

4.5.13 Memory reset (Address: 0x5116)

該当エリアの FLASH memory データを消去する．
Sensing data area はリングバッファになっており自動的に古いデータは消去されるが，Memory index をリセットしたい場合は Memory reset により Sensing data area を消去する．Acceleration area は Acceleration logger mode でデータを消去する場合に使用する．消去時間は約 2min 間であり LED が BLUE に点灯する．消去中に USB 通信を受信しても返答は行われない．
Write command, Write response は共通フォーマットとなる．

Table 110 Write command and Write response format

Byte	Field	Format	Contents
0	Memory reset	UInt8	0x01: Sensing data area 0x02: Acceleration area

4.5.14 Mode change (Address: 0x5117)

現在のモードの取得，またはモードを設定する.

Mode 切り替え時は Acceleration area の FLASH memory が消去されるため，Memory reset で Acceleration area を消去することと同じ状態となり，約 2min 間の時間を要する．設定値は FLASH memory に保存され，電源 ON/OFF でも同じ mode で起動する.

Read command の Data frame 無し.

Read response, Write command, Write response は共通フォーマットとなる.

Table 111 Read response, Write command, and Write response format

Byte	Field	Format	Contents
0	Mode change	UInt8	0x00: Normal mode (default) 0x01: Acceleration logger mode

4.5.15 Acceleration logger control (Address: 0x5118)

Acceleration logger mode の Log Start/Stop を設定する.

Log stop 実行時は Byte 1 から Byte 6 までの値は Log start 時と同じ値を設定する．Start page/End page はユーザが任意に設定できるが，書き込み済の page に上書きすると正常データを得られないため，同じ page に書き込む場合は Memory reset を実行する必要がある.

Write command, Write response は共通フォーマットとなる.

Table 112 Write command and Write response format

Byte	Field	Format	Contents
0	Logger condition	UInt8	0x00: Log stop 0x01: Log start
1	Range of detection	UInt8	0x00: ±2000 gal (fixed value)
2	ODR setting	UInt8	0x00: 1 Hz 0x01: 10 Hz 0x02: 25 Hz 0x03: 100 Hz 0x04: 200 Hz 0x05: 400 Hz
3-4	Start page	UInt16	Range: 0x0001 to 0x2800 (1 to 10240) Unit: 1 page
5-6	End page	UInt16	

4.5.16 Acceleration logger status (Address: 0x5119)

Acceleration logger mode の Status を取得する.
Logging 実行中は 0x01: Running となる. Running page は Running 中の最終 page を表示する.
Read command の Data frame 無し.
Read response, Write command, Write response は共通フォーマットとなる.

Table 113 Read response, Write command, and Write response format

Byte	Field	Format	Contents
0	Logger status	UInt8	0x00: Waiting 0x01: Running
1-2	Running page	UInt16	Range: 0x0001 to 0x2800 (1 to 10240) Unit: 1page

4.5.17 Latest time counter (Address: 0x5201)

Latest timer counter を取得する.
Latest time は Time setting Characteristics に書き込まれた時点からの経過時間を 1sec 単位で表示する.
Read command の Data frame 無し.

Table 114 Read response

Byte	Field	Format	Contents
0-7	Time counter	UInt64	Range: 0x1 to 0xFFFFFFFFFFFFFFFF Unit: 1sec

4.5.18 Time setting (Address: 0x5202)

環境センサ内部でカウントするオフセット値を取得または設定する.
設定値は FLASH memory に保存されないため, 電源 OFF でリセットされる.
Read command の Data frame 無し.
Read response, Write command, Write response は共通フォーマットとなる.

Table 115 Read response, Write command, and Write response format

Byte	Field	Format	Contents
0-7	Time setting	UInt64	Range: 0x1 to 0xFFFFFFFFFFFFFFFF Unit: 1sec

4.5.19 Memory storage interval (Address: 0x5203)

FLASH memory にセンシングデータを保存する間隔を取得または設定する.
保存間隔を変更すると Memory index がリセットされるとともに Sensing data area の FLASH memory も消去される. Memory reset で Sensing data area を消去することと同じ状態となり，約 2min 間の時間を要する. 設定値は FLASH memory に保存され，電源 ON/OFF でも保持される. Read command の Data frame 無し.
Read response, Write command, Write response は共通フォーマットとなる.

Table 116 Read response, Write command, and Write response format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Memory storage interval	UInt16	Range: 0x0001 to 0x0E10 (1 to 3600sec) Unit: 1sec Default: 0x0001 (1sec)

4.5.20 Event pattern [Sensor 1] (Address: 0x5211 etc.)

各種イベントの有効／無効，閾値を取得または設定する.
設定値は FLASH memory に保存され，電源 ON/OFF でも保持される.
Read command の Data frame 無し.
Read response, Write command, Write response は共通フォーマットとなる.

Table 117 Read response, Write command, and Write response format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Event enable/disable	UInt16	Reference: 5. 2. Event enable/disable
2-3	Simple threshold [upper limit] 1	SInt16	Reference: 5. 4. Event threshold
4-5	Simple threshold [upper limit] 2	SInt16	
6-7	Simple threshold [lower limit] 1	SInt16	
8-9	Simple threshold [lower limit] 2	SInt16	
10-11	Change threshold [rise] 1	SInt16	
12-13	Change threshold [rise] 2	SInt16	
14-15	Change threshold [decline] 1	SInt16	
16-17	Change threshold [decline] 2	SInt16	
18	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
19	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value

4.5.21 Event pattern [Sensor 2] (Address: 0x5212 etc.)

各種イベントの閾値を取得または設定する.
設定値は FLASH memory に保存され，電源 ON/OFF でも保持される.
Read command の Data frame 無し.
Read response, Write command, Write response は共通フォーマットとなる.

Table 118 Read response, Write command, and Write response format

Byte	Field	Format	Contents
0-1	Average value threshold [upper]	SInt16	Reference: 5. 4 Event threshold
2-3	Average value threshold [lower]	SInt16	
4-5	Peak to Peak threshold [upper]	SInt16	
6-7	Peak to Peak threshold [lower]	SInt16	
8-9	Interval difference threshold [upper]	SInt16	
10-11	Interval difference threshold [lower]	SInt16	
12-13	Base difference threshold [upper]	SInt16	
14-15	Base difference threshold [lower]	SInt16	
16	Average value count	UInt8	
17	Peak to Peak count	UInt8	
18	Interval difference count	UInt8	
19	Base difference count	UInt8	

4.5.22 Event pattern [Acceleration] (Address: 0x5226 etc.)

各種イベントの有効／無効，閾値を取得または設定する.
設定値は FLASH memory に保存され，電源 ON/OFF でも保持される.
Read command の Data frame 無し.
Read response, Write command, Write response は共通フォーマットとなる.

Table 119 Read response, Write command, and Write response format

Byte	Field	Format	Contents
0	Event enable/disable	UInt8	Reference: 5. 2. Event enable/disable
1-2	Simple threshold [upper limit] 1	UInt16	Reference: 5. 4. Event threshold
3-4	Simple threshold [upper limit] 2	UInt16	
5-6	Change threshold [rise] 1	UInt16	
7-8	Change threshold [rise] 2	UInt16	

4.5.23 Error status (Address: 0x5401)

センサ及び CPU 異常状態を取得する.
対向機から"Read"すると Error status はクリアされる.
Read command の Data frame 無し.

Table 120 Read response

Byte	Field	Format	Contents
0	Temperature sensor error	UInt8	Bit3: Initialization error Bit2: Frozen output Bit1: Sensing data is out of range Bit0: Communication error
1	Relative humidity sensor error	UInt8	
2	Ambient light sensor error	UInt8	
3	Barometric pressure sensor error	UInt8	
4	Sound noise sensor error	UInt8	
5	Acceleration sensor error	UInt8	
6	eTVOC sensor error	UInt8	
7	eCO2 sensor error	UInt8	
8	CPU error	UInt8	Bit2: Reboot with watchdog Bit1: FLASH memory erase error Bit0: FLASH memory initialization error
9	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value
10	Reserve for Future Use	UInt8	0xFF: Fixed value

4.5.24 Mounting orientation (Address: 0x5402)

設置方向を取得する.
Mounting orientation は加速度センサの振動／地震が非検出時に 320ms 間隔で更新される.
Read command の Data frame 無し.

Table 121 Read response

Byte	Field	Format	Contents
0	Mounting orientation	UInt8	Range: 0x01 to 0x06

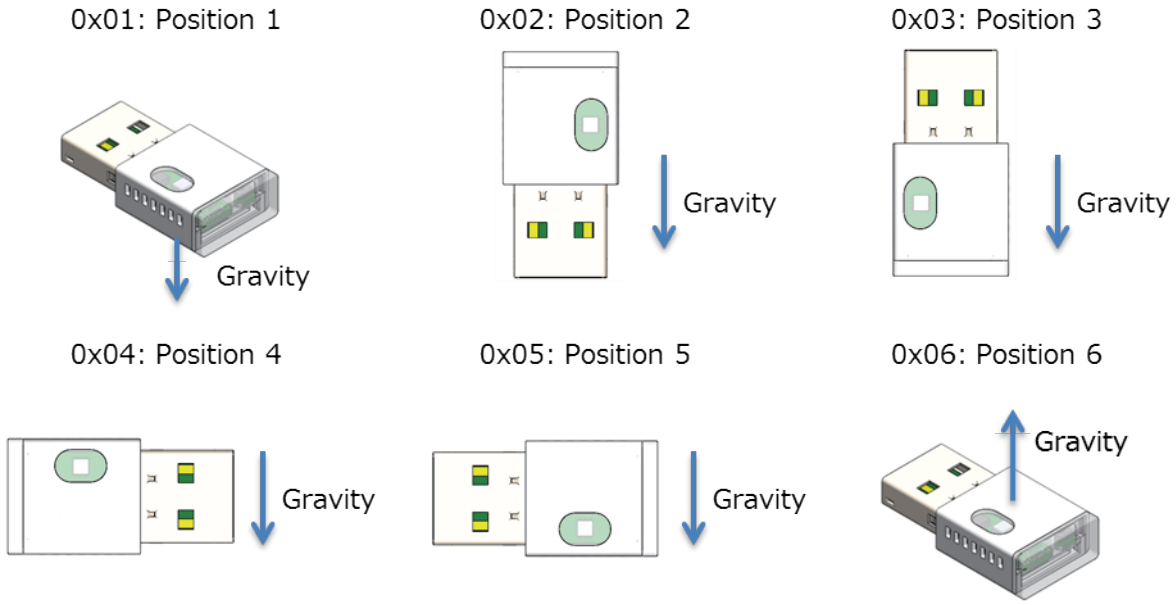

Figure 20 Mounting orientation

4.5.25 Device information (Address: 0x180A)

Read command の Data frame 無し.

Table 122 Read response

Byte	Field	Format	Contents
0	Model number	Utf8s	“2” 0x32
1			“J” 0x4A
2			“C” 0x43
3			“I” 0x49
4			“E” 0x45
5			“-“ 0x2D
6			“B” 0x42
7			“U” 0x55
8			“0” 0x30
9			“1” 0x31
10	Serial number	Utf8s	"0"～"3" 0x30～0x33
11			"0"～"9" 0x30～0x39
12			"0"～"9", "X", "Y", "Z" 0x30～0x39, 0x58, 0x59, 0x5A
13			"0"～"9" 0x30～0x39
14			“M” 0x4D
15			"Y" 0x59
16			"0"～"9" 0x30～0x39
17			"0"～"9" 0x30～0x39
18			"0"～"9" 0x30～0x39
19			"0"～"9" 0x30～0x39
20	Firmware revision	Utf8s	"0"～"9" 0x30～0x39
21			"0"～"9" 0x30～0x39
22			". " 0x2E
23			"0"～"9" 0x30～0x39
24			"0"～"9" 0x30～0x39
25	Hardware revision	Utf8s	"0"～"9" 0x30～0x39
26			"0"～"9" 0x30～0x39
27			". " 0x2E
28			"0"～"9" 0x30～0x39
29			"0"～"9" 0x30～0x39
30	Manufacture name	Utf8s	"O" 0x4F

31			"M" 0x4D
32			"R" 0x52
33			"O" 0x4F
34			"N" 0x4E

5. Data specification

5.1. Output range

各種センサの出力範囲，単位を示す.

Table 123 Output range [Sensor]

Sensor Type	Format	Range	Unit
Temperature	SInt16	-40．00 to 125．00	0．01 degC
Relative humidity	SInt16	0．00 to 100．00	0．01 %RH
Ambient light	SInt16	0 to 30000	1 lx
Barometric pressure	SInt32	300．000 to 1100．000	0．001 hPa
Sound noise	SInt16	33．00 to 120．00	0．01 dB
eTVOC (equivalent Total Volatile Organic Compound)	SInt16	0 to 29206	1 ppb
eCO2 (equivalent CO2)	SInt16	400 to 32767	1 ppm
Discomfort index	SInt16	0．00 to 100．00	0．01
Heat stroke	SInt16	-40．00 to 125．00	0．01 degC

＊Discomfort index：夏の蒸し暑さを数量的に表現したもの．温度と湿度から換算する.
＊Heat stroke：熱中症の危険度を数量的に表現したもの．温度と湿度から換算する.
＊検出範囲外の VOC 環境下では，eTVOC と eCO2 の出力値が-32767 となる場合があります.

Table 124 Output range [Acceleration]

Sensor Type	Format	Range	Unit
Acceleration	SInt16	-2000．0 to 2000．0	0．1 gal
SI value	UInt16	0．0 to 6553．5	0．1 kine
PGA	UInt16	0．0 to 6553．5	0．1 gal
Seismic intensity	UInt16	0．000 to 65．535	0．001
SI value calculation axis	UInt8	0x00: YZ-axis 0x01: XZ-axis 0x02: XY-axis	
Vibration information	UInt8	0x00: NONE 0x01: during vibration (Earthquake judgment in progress) 0x02: during earthquake	

＊SI value: ある振動が構造物に与える影響を表す指標．震度と相関がある．水平 2 軸の加速度値から換算する．
＊PGA: ある区間の最大加速度値．水平 2 軸の加速度値を合成して換算する．
＊Seismic intensity: SI 値から求めた震度に相関した値．

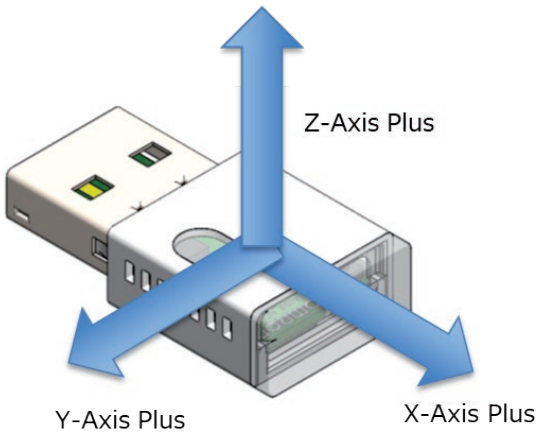

Figure 21 Acceleration axis

5.2. **Event enable/disable**

Event flag の enable/disable 設定は以下の bit field で設定する.

Table 125 Event enable/disable [Sensor]

Bit	Description	Contents
0	Simple threshold [upper limit] 1	有効にする場合は 1，無効にする場合は 0 とする.
1	Simple threshold [upper limit] 2	
2	Simple threshold [lower limit] 1	
3	Simple threshold [lower limit] 2	
4	Change threshold [rise] 1	
5	Change threshold [rise] 2	
6	Change threshold [decline] 1	
7	Change threshold [decline] 2	
8	Average value threshold [upper]	
9	Average value threshold [lower]	
10	Peak to Peak threshold [upper]	
11	Peak to Peak threshold [lower]	
12	Interval difference threshold [rise]	
13	Interval difference threshold [decline]	
14	Base difference threshold [upper]	
15	Base difference threshold [lower]	

Table 126 Event enable/disable [Acceleration]

Bit	Description	Contents
0	Simple threshold [upper limit] 1	有効にする場合は 1，無効にする場合は 0 とする.
1	Simple threshold [upper limit] 2	
4	Change threshold [rise] 1	
5	Change threshold [rise] 2	

5.3. **Event flag**

Event flag の検出結果は以下の bit field で出力される.

Table 127 Event flag [Sensor]

Bit	Description	Contents
0	Simple threshold [upper limit] 1	センサ出力と閾値を比較し，閾値以上，以下を判定する.
1	Simple threshold [upper limit] 2	
2	Simple threshold [lower limit] 1	
3	Simple threshold [lower limit] 2	
4	Change threshold [rise] 1	前回測定したデータと今回測定したデータを比較し，閾値以上，以下の変化があるか判定する.
5	Change threshold [rise] 2	
6	Change threshold [decline] 1	
7	Change threshold [decline] 2	
8	Average value threshold [upper]	センサ出力の平均値と閾値を比較し，閾値以上，以下を判定する.
9	Average value threshold [lower]	
10	Peak to Peak threshold [upper]	センサ出力の特定期間の Peak to Peak と閾値を比較し，閾値以上，以下を判定する.
11	Peak to Peak threshold [lower]	
12	Interval difference threshold [rise]	センサ出力最新値と規定回数前の値の差を比較し，閾値以上，以下を判定する.
13	Interval difference threshold [decline]	
14	Base difference threshold [upper]	センサ出力の平均値と規定回数前の平均値の差を比較し，閾値以上，以下を判定する.
15	Base difference threshold [lower]	

Table 128 Event flag [Acceleration]

Bit	Description	Contents
0	Simple threshold [upper limit] 1	センサ出力と閾値を比較し，閾値以上，以下を判定する.
1	Simple threshold [upper limit] 2	
4	Change threshold [rise] 1	前回測定したデータと今回測定したデータを比較し，閾値以上，以下の変化があるか判定する.
5	Change threshold [rise] 2	

5.3.1 Simple threshold

センサ出力と閾値を比較し，閾値以上，以下を判定する.
upper 1, upper 2 は上限判定，lower 1, lower 2 は下限判定であり，それぞれ任意の値を設定することができる.

イベント判定条件

Simple threshold [upper limit] 1: data >= Upper threshold 1
Simple threshold [upper limit] 2: data >= Upper threshold 2
Simple threshold [lower limit] 1: data <= lower threshold 1
Simple threshold [lower limit] 2: data <= lower threshold 2

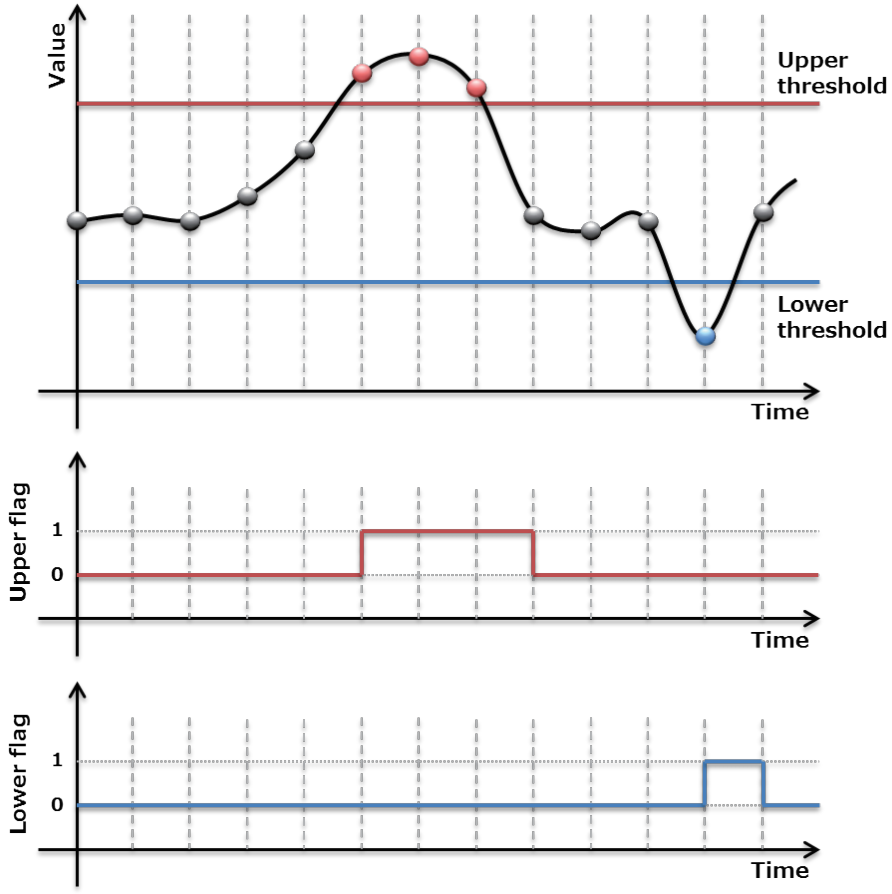

Figure 22 Simple threshold

5.3.2 Change threshold

前回測定したデータと今回測定したデータを比較し，閾値以上，以下の変化があるか判定する.
rise 1, rise 2 は増加判定，decline 1, decline 2 は減少判定であり，それぞれ任意の値を設定することができる．計算式の data[0]が最新値，data[1]は 1 測定前(1sec 前)のデータとする.

イベント判定条件

Change threshold [rise] 1: (data[0] - data[1]) >= rise threshold 1
Change threshold [rise] 2: (data[0] - data[1]) >= rise threshold 2
Change threshold [decline] 1: (data[0] - data[1]) <= decline threshold 1
Change threshold [decline] 2: (data[0] - data[1]) <= decline threshold 2

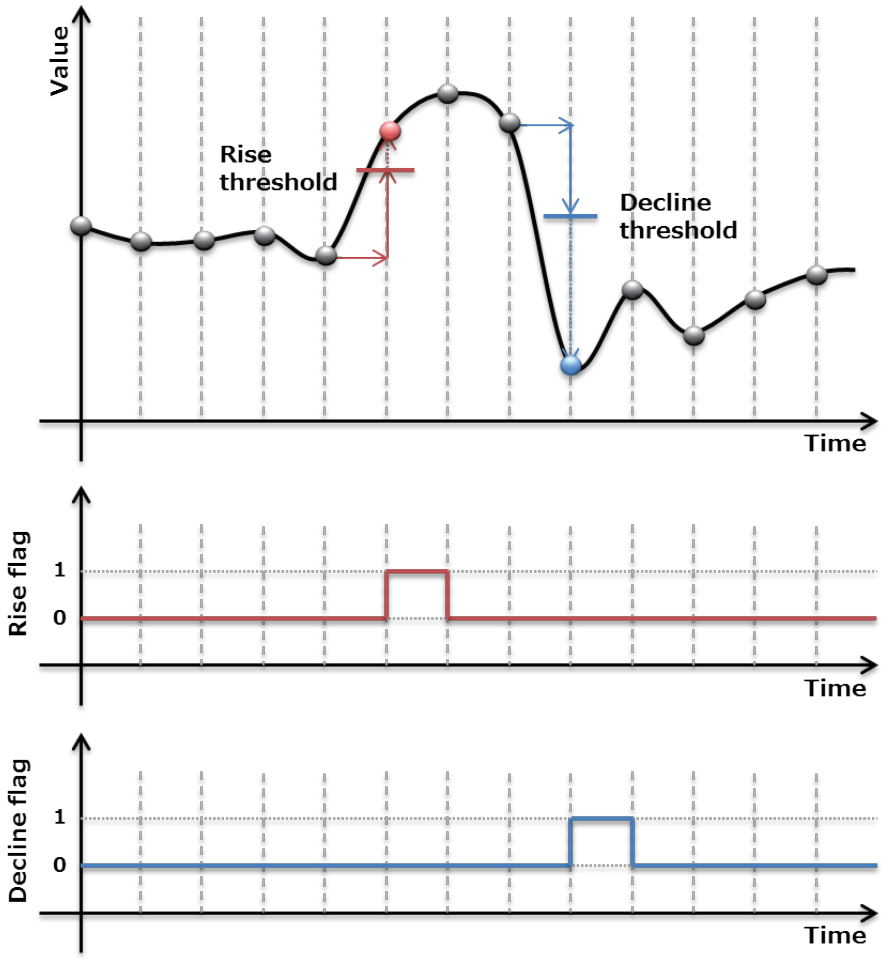

Figure 23 Change threshold

5.3.3 Average value threshold

センサ出力の平均値と閾値を比較し，閾値以上，以下を判定する.
過去何回の平均値とするかは Average value count で設定する．upper は上限判定，lower は下限判定であり，それぞれ任意の値を設定することができる．計算式の data[0]が最新値，data[x]は x 回前の測定データとする.

イベント判定条件（Average value count = 4 の場合）

Ave data = (data[0] + data[1] + data[2] + data[3]) / 4
Average value threshold [upper]: Ave data >= upper threshold
Average value threshold [lower]: Ave data <= lower threshold

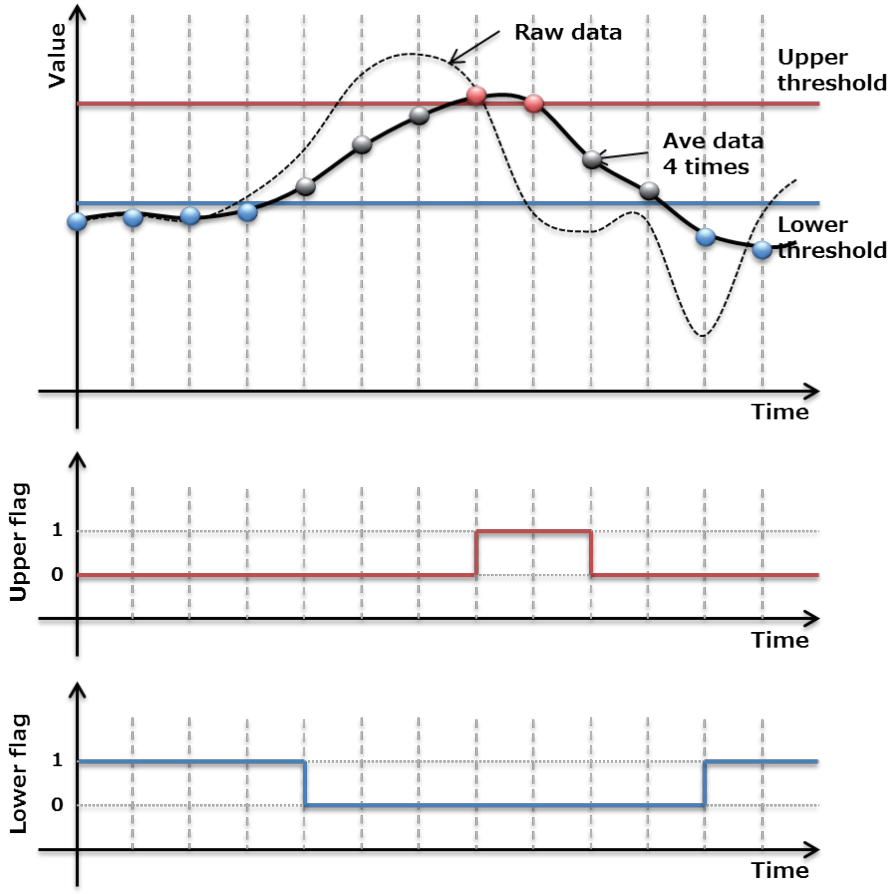

Figure 24 Average value threshold

5.3.4 Peak to Peak threshold

センサ出力の特定期間の Peak to Peak と閾値を比較し，閾値以上，以下を判定する.
過去何回の Peak to Peak とするかは Peak to Peak count で設定する．upper は上限判定，lower は下限判定であり，それぞれ任意の値を設定することができる．計算式の data[0]が最新値，data[x]は x 回前の測定データとする.

イベント判定条件（Peak to Peak count = 4 の場合）

PtoP = max(data[0] + data[1] + data[2] + data[3]) - min(data[0] + data[1] + data[2] + data[3])
Peak to Peak threshold [upper]: PtoP >= upper threshold
Peak to Peak threshold [lower]: PtoP <= lower threshold

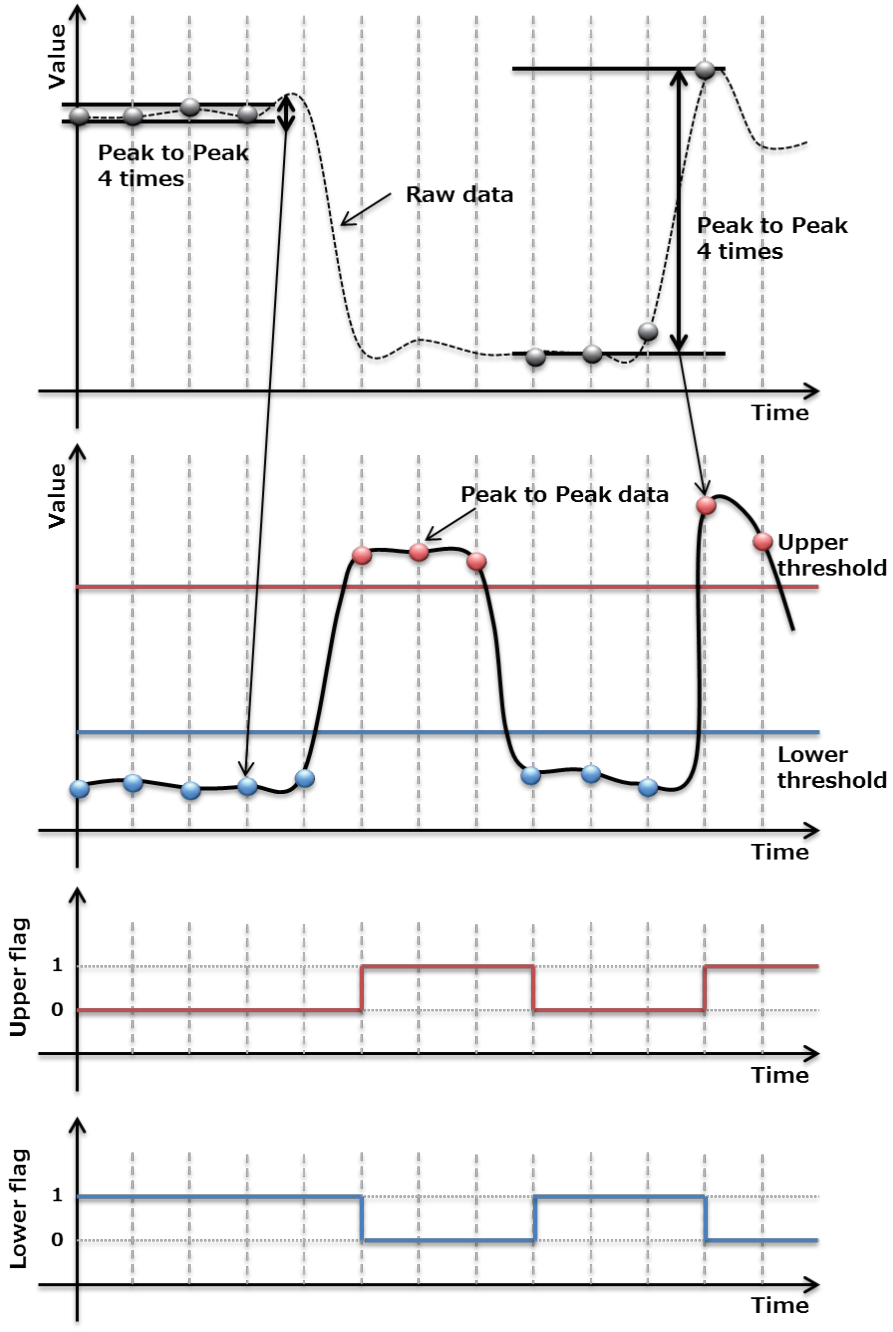

Figure 25 Peak to Peak threshold

5.3.5 Interval difference threshold

センサ出力最新値と規定回数前の値の差を比較し，閾値以上，以下を判定する.
何回前の値と比較とするかは Interval difference count で設定する．rise は増加判定，decline は減少判定であり，それぞれ任意の値を設定することができる．計算式の data[0]が最新値，data[x]は x 回前の測定データとする.

イベント判定条件（Interval difference count = 5 の場合）

Interval difference data = data[0] – data[5]
Interval difference threshold [upper]: Interval difference data >= rise threshold
Interval difference threshold [lower]: Interval difference data <= decline threshold

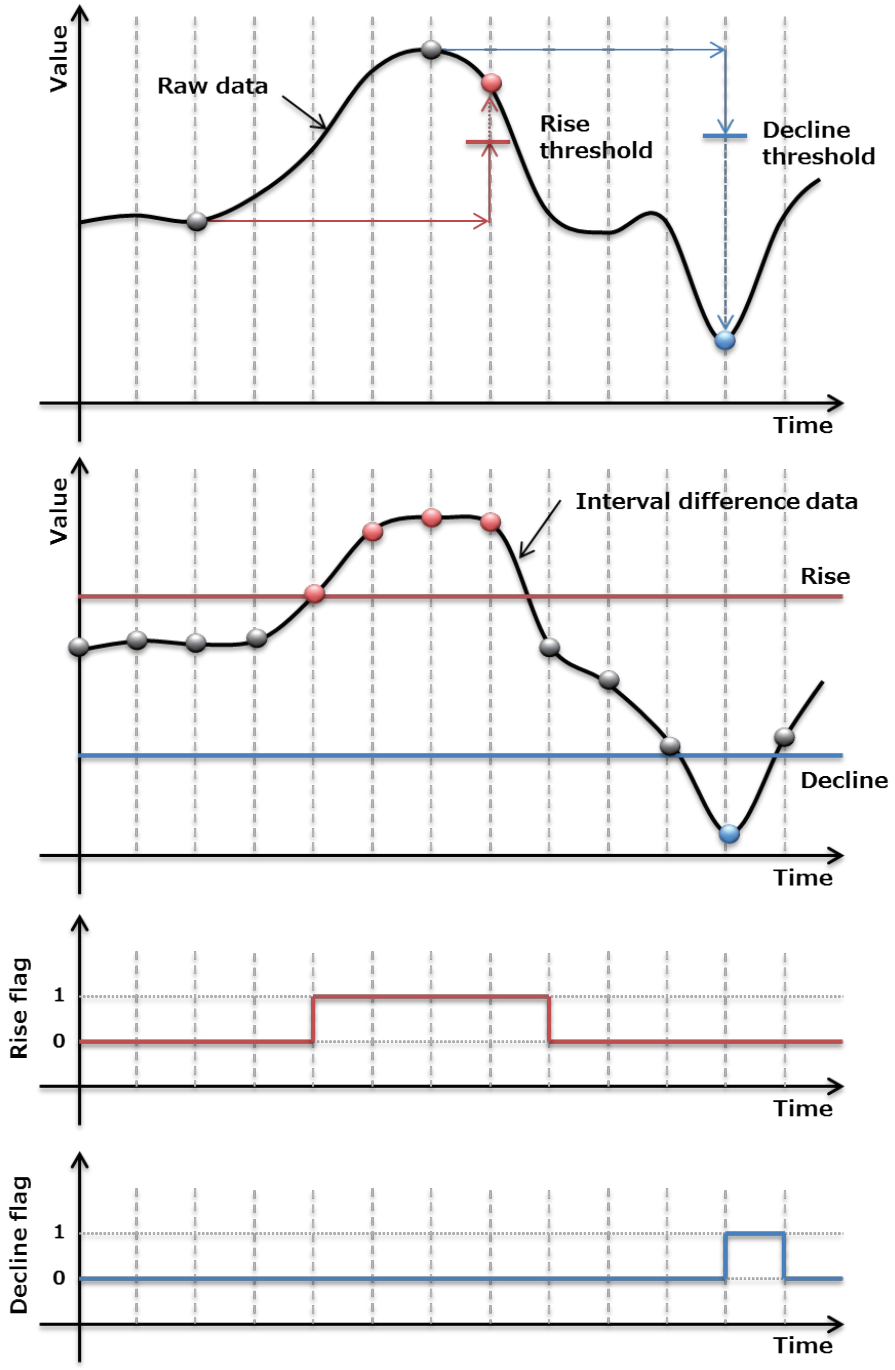

Figure 26 Interval difference threshold

＊「Rise threshold」は正の値しか設定できません．また「Interval difference data」が負の値を取る場合，値によらず反応しません．これは「Rise threshold」を最小値「0」に設定しても同様です．「Interval difference data」が負の値をイベントとして取りたい場合は「Decline threshold」を設定してください．

5.3.6 Base difference threshold

センサ出力の平均値と規定回数前の平均値の差を比較し，閾値以上，以下を判定する.
何回前の平均値と比較とするかは Base difference count で設定する．rise は増加判定，decline は減少判定であり，それぞれ任意の値を設定することができる．計算式の ave data[0]が最新値，ave data[x]は x 回前の測定データとする．平均化回数は Average value count の値を適用する.

イベント判定条件（Base difference count = 5，Average value count = 4 の場合）

Base difference data = ave data[0] − ave data[5]
Base difference threshold [upper]: Base difference data >= rise threshold
Base difference threshold [lower]: Base difference data <= decline threshold

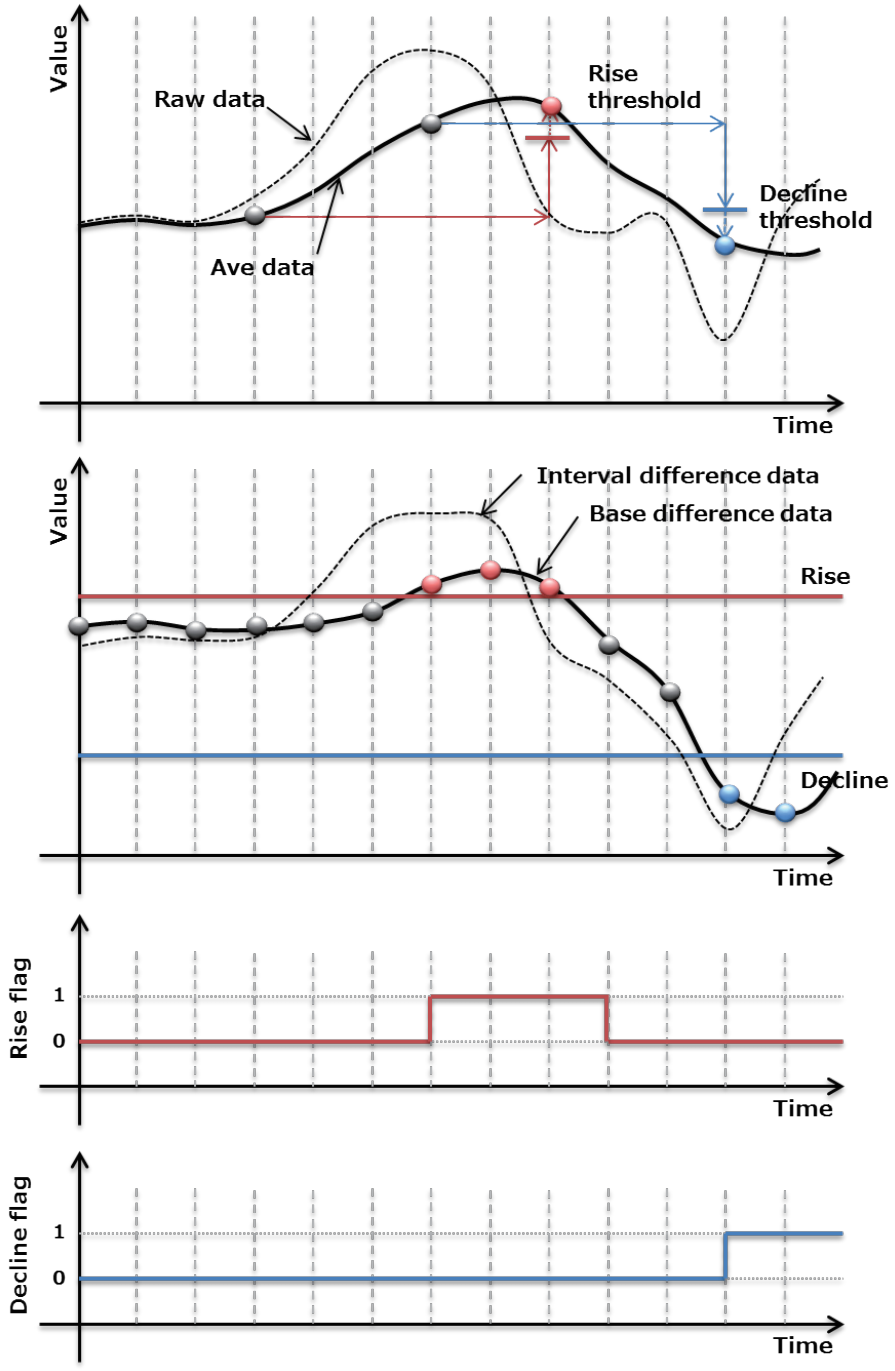

Figure 27 Base difference threshold

5.4. **Event threshold**

各種イベントの閾値を示す.

Table 129 Event threshold [Temperature]

Temperature	Format	Default	Range	Unit
Simple threshold [upper limit] 1	SInt16	3500	0xF060 to 0x30D4 (-4000 to 12500)	0. 01degC
Simple threshold [upper limit] 2	SInt16	4000		
Simple threshold [lower limit] 1	SInt16	1000		
Simple threshold [lower limit] 2	SInt16	0		
Average value threshold [upper]	SInt16	3500		
Average value threshold [lower]	SInt16	1000		
Change threshold [rise] 1	SInt16	100	0x0000 to 0x2710 (0 to 10000)	
Change threshold [rise] 2	SInt16	200		
Change threshold [decline] 1	SInt16	100		
Change threshold [decline] 2	SInt16	200		
Peak to Peak threshold [upper]	SInt16	100		
Peak to Peak threshold [lower]	SInt16	100		
Interval difference threshold [rise]	SInt16	100		
Interval difference threshold [decline]	SInt16	100		
Base difference threshold [upper]	SInt16	100		
Base difference threshold [lower]	SInt16	100		
Average value count	UInt8	8	0x01 to 0x08 (1 to 8)	1count
Peak to Peak count	UInt8	8		
Interval difference count	UInt8	8		
Base difference count	UInt8	8		

Table 130 Event threshold [Relative humidity]

Relative humidity	Format	Default	Range	Unit
Simple threshold [upper limit] 1	SInt16	8500	0x0000 to 0x2710 (0 to 10000)	0．01%RH
Simple threshold [upper limit] 2	SInt16	9500		
Simple threshold [lower limit] 1	SInt16	3500		
Simple threshold [lower limit] 2	SInt16	1000		
Average value threshold [upper]	SInt16	8500		
Average value threshold [lower]	SInt16	3500		
Change threshold [rise] 1	SInt16	100	0x0000 to 0x2710 (0 to 10000)	
Change threshold [rise] 2	SInt16	200		
Change threshold [decline] 1	SInt16	100		
Change threshold [decline] 2	SInt16	200		
Peak to Peak threshold [upper]	SInt16	100		
Peak to Peak threshold [lower]	SInt16	100		
Interval difference threshold [rise]	SInt16	100		
Interval difference threshold [decline]	SInt16	100		
Base difference threshold [upper]	SInt16	100		
Base difference threshold [lower]	SInt16	100		
Average value count	UInt8	8	0x01 to 0x08 (1 to 8)	1count
Peak to Peak count	UInt8	8		
Interval difference count	UInt8	8		
Base difference count	UInt8	8		

Table 131 Event threshold [Ambient light]

Ambient light	Format	Default	Range	Unit
Simple threshold [upper limit] 1	SInt16	300	0x0000 to 0x7530 (0 to 30000)	1lx
Simple threshold [upper limit] 2	SInt16	1000		
Simple threshold [lower limit] 1	SInt16	100		
Simple threshold [lower limit] 2	SInt16	10		
Average value threshold [upper]	SInt16	300		
Average value threshold [lower]	SInt16	100		
Change threshold [rise] 1	SInt16	100	0x0000 to 0x7530 (0 to 30000)	
Change threshold [rise] 2	SInt16	200		
Change threshold [decline] 1	SInt16	100		
Change threshold [decline] 2	SInt16	200		
Peak to Peak threshold [upper]	SInt16	100		
Peak to Peak threshold [lower]	SInt16	100		
Interval difference threshold [rise]	SInt16	100		
Interval difference threshold [decline]	SInt16	100		
Base difference threshold [upper]	SInt16	100		
Base difference threshold [lower]	SInt16	100		
Average value count	UInt8	8	0x01 to 0x08 (1 to 8)	1count
Peak to Peak count	UInt8	8		
Interval difference count	UInt8	8		
Base difference count	UInt8	8		

Table 132 Event threshold [Barometric pressure]

Barometric pressure	Format	Default	Range	Unit
Simple threshold [upper limit] 1	SInt16	10300	0x0BB8 to 0x2AF8 (3000 to 11000)	0．1hPa
Simple threshold [upper limit] 2	SInt16	10500		
Simple threshold [lower limit] 1	SInt16	9700		
Simple threshold [lower limit] 2	SInt16	9500		
Average value threshold [upper]	SInt16	10300		
Average value threshold [lower]	SInt16	9700		
Change threshold [rise] 1	SInt16	100	0x0000 to 0x2710 (0 to 10000)	0．001hPa
Change threshold [rise] 2	SInt16	200		
Change threshold [decline] 1	SInt16	100		
Change threshold [decline] 2	SInt16	200		
Peak to Peak threshold [upper]	SInt16	100		
Peak to Peak threshold [lower]	SInt16	100		
Interval difference threshold [rise]	SInt16	100		
Interval difference threshold [decline]	SInt16	100		
Base difference threshold [upper]	SInt16	100		
Base difference threshold [lower]	SInt16	100		
Average value count	UInt8	8	0x01 to 0x08 (1 to 8)	1count
Peak to Peak count	UInt8	8		
Interval difference count	UInt8	8		
Base difference count	UInt8	8		

Table 133 Event threshold [Sound noise]

Sound noise	Format	Default	Range	Unit
Simple threshold [upper limit] 1	SInt16	7000	0x0CE4 to 0x2EE0 (33. 00 to 12000)	0. 01dB
Simple threshold [upper limit] 2	SInt16	9000		
Simple threshold [lower limit] 1	SInt16	5000		
Simple threshold [lower limit] 2	SInt16	4000		
Average value threshold [upper]	SInt16	7000		
Average value threshold [lower]	SInt16	5000		
Change threshold [rise] 1	SInt16	1000	0x0000 to 0x2710 (0 to 10000)	
Change threshold [rise] 2	SInt16	2000		
Change threshold [decline] 1	SInt16	1000		
Change threshold [decline] 2	SInt16	2000		
Peak to Peak threshold [upper]	SInt16	1000		
Peak to Peak threshold [lower]	SInt16	1000		
Interval difference threshold [rise]	SInt16	1000		
Interval difference threshold [decline]	SInt16	1000		
Base difference threshold [upper]	SInt16	1000		
Base difference threshold [lower]	SInt16	1000		
Average value count	UInt8	8	0x01 to 0x08 (1 to 8)	1count
Peak to Peak count	UInt8	8		
Interval difference count	UInt8	8		
Base difference count	UInt8	8		

Table 134 Event threshold [eTVOC]

eTVOC	Format	Default	Range	Unit
Simple threshold [upper limit] 1	SInt16	250	0x0000 to 0x7216 (0 to 29206)	1ppb
Simple threshold [upper limit] 2	SInt16	450		
Simple threshold [lower limit] 1	SInt16	100		
Simple threshold [lower limit] 2	SInt16	50		
Average value threshold [upper]	SInt16	250		
Average value threshold [lower]	SInt16	100		
Change threshold [rise] 1	SInt16	50	0x0000 to 0x2710 (0 to 10000)	
Change threshold [rise] 2	SInt16	100		
Change threshold [decline] 1	SInt16	50		
Change threshold [decline] 2	SInt16	100		
Peak to Peak threshold [upper]	SInt16	50		
Peak to Peak threshold [lower]	SInt16	50		
Interval difference threshold [rise]	SInt16	50		
Interval difference threshold [decline]	SInt16	50		
Base difference threshold [upper]	SInt16	50		
Base difference threshold [lower]	SInt16	50		
Average value count	UInt8	8	0x01 to 0x08 (1 to 8)	1count
Peak to Peak count	UInt8	8		
Interval difference count	UInt8	8		
Base difference count	UInt8	8		

Table 135 Event threshold [eCO2]

eCO2	Format	Default	Range	Unit
Simple threshold [upper limit] 1	SInt16	1500	0x0190 to 0x7FFF (400 to 32767)	1ppm
Simple threshold [upper limit] 2	SInt16	2500		
Simple threshold [lower limit] 1	SInt16	1000		
Simple threshold [lower limit] 2	SInt16	600		
Average value threshold [upper]	SInt16	1500		
Average value threshold [lower]	SInt16	1000		
Change threshold [rise] 1	SInt16	100	0x0000 to 0x2710 (0 to 10000)	
Change threshold [rise] 2	SInt16	200		
Change threshold [decline] 1	SInt16	100		
Change threshold [decline] 2	SInt16	200		
Peak to Peak threshold [upper]	SInt16	100		
Peak to Peak threshold [lower]	SInt16	100		
Interval difference threshold [rise]	SInt16	100		
Interval difference threshold [decline]	SInt16	100		
Base difference threshold [upper]	SInt16	100		
Base difference threshold [lower]	SInt16	100		
Average value count	UInt8	8	0x01 to 0x08 (1 to 8)	1count
Peak to Peak count	UInt8	8		
Interval difference count	UInt8	8		
Base difference count	UInt8	8		

Table 136 Event threshold [Discomfort index]

Discomfort index	Format	Default	Range	Unit
Simple threshold [upper limit] 1	SInt16	7500	0x0000 to 0x2710 (0 to 10000)	0．01
Simple threshold [upper limit] 2	SInt16	8000		
Simple threshold [lower limit] 1	SInt16	6000		
Simple threshold [lower limit] 2	SInt16	5500		
Average value threshold [upper]	SInt16	7500		
Average value threshold [lower]	SInt16	6000		
Change threshold [rise] 1	SInt16	200	0x0000 to 0x2710 (0 to 10000)	
Change threshold [rise] 2	SInt16	500		
Change threshold [decline] 1	SInt16	200		
Change threshold [decline] 2	SInt16	500		
Peak to Peak threshold [upper]	SInt16	200		
Peak to Peak threshold [lower]	SInt16	200		
Interval difference threshold [rise]	SInt16	200		
Interval difference threshold [decline]	SInt16	200		
Base difference threshold [upper]	SInt16	200		
Base difference threshold [lower]	SInt16	200		
Average value count	UInt8	8	0x01 to 0x08 (1 to 8)	1count
Peak to Peak count	UInt8	8		
Interval difference count	UInt8	8		
Base difference count	UInt8	8		

Table 137 Event threshold [Heat stroke]

Heat stroke	Format	Default	Range	Unit
Simple threshold [upper limit] 1	SInt16	2800	0xF060 to 0x30D4 (-4000 to 12500)	0．01degC
Simple threshold [upper limit] 2	SInt16	3100		
Simple threshold [lower limit] 1	SInt16	2500		
Simple threshold [lower limit] 2	SInt16	2200		
Average value threshold [upper]	SInt16	2800		
Average value threshold [lower]	SInt16	2500		
Change threshold [rise] 1	SInt16	100	0x0000 to 0x2710 (0 to 10000)	
Change threshold [rise] 2	SInt16	200		
Change threshold [decline] 1	SInt16	100		
Change threshold [decline] 2	SInt16	200		
Peak to Peak threshold [upper]	SInt16	100		
Peak to Peak threshold [lower]	SInt16	100		
Interval difference threshold [rise]	SInt16	100		
Interval difference threshold [decline]	SInt16	100		
Base difference threshold [upper]	SInt16	100		
Base difference threshold [lower]	SInt16	100		
Average value count	UInt8	8	0x01 to 0x08 (1 to 8)	1count
Peak to Peak count	UInt8	8		
Interval difference count	UInt8	8		
Base difference count	UInt8	8		

Table 138 Event threshold [SI value]

SI value	Format	Default	Range	Unit
Simple threshold [upper limit] 1	UInt16	100	0x0000 to 0xFFFF (0 to 65535)	0．1 kine
Simple threshold [upper limit] 2	UInt16	170		
Change threshold [rise] 1	UInt16	30	0x0000 to 0x2710 (0 to 10000)	
Change threshold [rise] 2	UInt16	50		

Table 139 Event threshold [PGA]

PGA	Format	Default	Range	Unit
Simple threshold [upper limit] 1	UInt16	500	0x0000 to 0xFFFF (0 to 65535)	0．1 gal
Simple threshold [upper limit] 2	UInt16	1000		
Change threshold [rise] 1	UInt16	200	0x0000 to 0x2710 (0 to 10000)	
Change threshold [rise] 2	UInt16	500		

Table 140 Event threshold [Seismic intensity]

Seismic intensity	Format	Default	Range	Unit
Simple threshold [upper limit] 1	UInt16	3500	0x0000 to 0xFFFF (0 to 65535)	0．001
Simple threshold [upper limit] 2	UInt16	5000		
Change threshold [rise] 1	UInt16	500	0x0000 to 0x2710 (0 to 10000)	
Change threshold [rise] 2	UInt16	1000		

6. FAQ

Q.　測定精度を教えてください.
A.　環境センサ シリーズカタログ（カタログ No. CDSC-024D）をご参照ください.

Q.　熱中症警戒度はどのような指標で計算していますか？
A.　暑さ指数 WBGT(Wet Bulb Globe Temperature）に基づき計算しています. WBGT は労働環境や運動環境の指針として有効であると認められ，ISO などで国際的に規格化されています.

Q.　加速度ロガーモードでのデータを保存できる時間を教えてください.
A.　327680 回（10240 ページ x32 行）分のデータを保存できますので，例えば 400Hz の周期で取得した場合，保存できる時間は約 13 分です.

Q.　2JCIE-BI01 の eTVOC はガス種を選別できますか？
A.　ガス種の選別はできません. トータルの濃度を出力します.

Q.　eCO2 が出力されていますが，CO2 センサが搭載されていますか？
A.　CO2 センサは搭載していません. eCO2（equivalent CO2）値は，TVOC 値から算出される二酸化炭素濃度相当値であり，二酸化炭素濃度を直接検出することはできません.

Q.　eCO2 が非常に大きくなることがありますが，センサの異常でしょうか？
A.　eCO2 は，人間の呼吸が屋内での VOC の主要な発生源となることを前提に，測定した eTVOC との相関をアルゴリズムにより推定した値です. 従って，人間以外の発生源からの VOC が大きくなった場合，eCO2 の値も大きくなる可能性があります.

Q.　測定間隔を変更できますか？
A.　測定間隔は 1 秒固定です.

Q.　Advertising の送信を停止することはできますか？
A.　Advertising の停止機能はありませんが，BLE Connect 中は Advertising は送信されません.

Q.　USB 型の Advertising 送信出力設定は何 dBm ですか？
A.　4dBm で固定です.

Q.　センシングデータをロギングできますか？
A.　内臓フラッシュメモリは 60,000 回分の測定データをロギングでき，何回でも読み出し可能です. メモリが一杯になると，古いデータから上書きされます.

Q.　フラッシュメモリへの保存間隔を変更できますか？

A.　1 秒～3,600 秒の間で，1 秒単位で設定できます．

Q. メモリの保存期間を教えてください．

A.　60,000 回分の測定データを保存できます．保存期間はメモリー保存間隔に依存します．例えば保存間隔が 5 分の場合，約 7 か月です．

Q.　PC の USB ポートに接続していますが，他の温度センサよりも温度が高いです．

A.　PC からの排熱の影響で PC 周辺の温度が高くなっている可能性があります．USB 延長ケーブルのご使用をお勧めします．

Q.　2JCIE-BU01 のドライバはありますか？

A.　弊社 Web サイトよりダウンロードいただけます．なお，ドライバをダウンロードいただくにはご承諾事項への同意が必要です．

Q.　PC 以外で電源を供給できますか？

A.　AC アダプタやスマートタップなどの USB ポートで電源を供給できます．

Q.　USB 型環境センサをモバイルバッテリーで給電できますか？

A. 通常のモバイルバッテリーは充電完了で自動的に給電を止める仕組みが安全上搭載されています．USB 型環境センサの消費電流が通常の充電に対しては低すぎるため，バッテリー側で充電完了状態を検知し自動的に給電が止まってしまいます．IoT 機器に対応したバッテリーをご使用ください．

Q.　電源供給すると測定が開始しますか？

A.　電源を供給すると測定とAdvertiseの送信が開始します．ただし測定データのフラッシュメモリへの保存は時刻情報の書き込み後に開始されます．

Q.　フラッシュメモリのデータをリセットできますか？

A.　Memory reset 機能でフラッシュメモリに保存したデータを消去できます．

Q.　RoHS 指令対応品ですか？

A.　対応しています．

Q.　校正をお願いできますか？

A.　校正サービスは行っておりません．

●本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。
●本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物（又は技術）に該当するものを輸出（又は非居住者に提供）する場合は同法に基づく輸出許可、承認（又は役務取引許可）が必要です。

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

●製品に関するお問い合わせ先
お客様相談室
フリー通話 0120-919-066（クイック／オムロン）
携帯電話・PHS・IP電話などではご利用いただけませんので、下記の電話番号へおかけください。
電話 055-982-5015（通話料がかかります）
■営業時間：8:00～21:00　■営業日：365日
●FAXやWebページでもお問い合わせいただけます。
FAX 055-982-5051 / www.fa.omron.co.jp

●その他のお問い合わせ
納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。
オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。

オムロン制御機器の最新情報をご覧いただけます。
www.fa.omron.co.jp
緊急時のご購入にもご利用ください。

オムロン商品のご用命は

Man. No. CDSC-016B　2021年8月現在 （WEB版1）

© OMRON Corporation 2018-2021 All Rights Reserved.
お断りなく仕様などを変更することがありますのでご了承ください