

[White Paper]

T-Engine Forum
Ubiquitous ID Center
Specification
DRAFT

930-S308/UID-00049-01.A0.01

2014-11-11

Bluetooth LE ucode マーカールケット仕様
Packet Format Specification for Bluetooth LE ucode
Marker

Number: 930-S308/UID-00049-01.A0.01
Title: Bluetooth LE ucode マーカーパケット仕様
Packet Format Specification for Bluetooth LE ucode Marker
Status: Working Draft, Final Draft for Voting, Standard
Date: 2014/11/11

Copyright (C) 2014, T-Engine Forum, Ubiquitous ID Center, all rights reserved.

目次 (Table of Contents)

はじめに.....	5
規定範囲.....	5
本書の位置付け.....	5
参照規定.....	5
商標.....	5
1. Bluetooth LE ucode マーカー概要.....	6
1.1. Bluetooth LE.....	6
1.2. Bluetooth LE ucode マーカー.....	6
1.3. Advertisement Packet の構造.....	6
1.4. Company ID および独自形式.....	7
2. Bluetooth LE ucode マーカーパケット形式.....	8
2.1. パケット形式.....	8
2.2. version.....	8
2.3. ucode.....	9
2.4. status.....	9
2.5. send power (送信出力).....	10
2.6. send count (送信カウント).....	10
2.7. Reserved for Future Use (予約).....	10
3. アプリケーションのガイドライン.....	11
3.1. 過去との互換性.....	11
3.2. 形式整合性.....	11
3.3. 機能省略の自由度.....	11
3.4. 発信間隔.....	11

更新履歴

バージョン	更新日	更新内容
01.A0.01	2014.11.11	初版公開.

Bluetooth LE ucode マーカーパケット仕様

Packet Format Specification for Bluetooth LE ucode Marker

はじめに

規定範囲

本書では、定期的に ucode を電波で発信する ucode マーカーのうち、Bluetooth LE (Low Energy)を利用した ucode マーカーのパケット形式を規定する。

本書の位置付け

本書で規定する内容は、

- ・ Bluetooth LE ucode マーカーの制作
- ・ Bluetooth LE ucode マーカーを受信するアプリケーション

において利用されることを想定している。

参照規定

[1] T-Engine フォーラム, 「ucode: ユビキタスコード」,
930-S101/UID-00010, 2014

[2] Bluetooth SIG, 「Bluetooth Specification Version 4.0」, 2010.

商標

Bluetooth は、Bluetooth Special Interest Group の商標である。

1. Bluetooth LE ucode マーカー概要

本章では、Bluetooth LE ucode マーカーの基礎として、Bluetooth LE と、Bluetooth LE ucode マーカーの概説をする。

1.1. Bluetooth LE

Bluetooth LE は、Bluetooth SIG (Special Interest Group)の規定する、Bluetooth 4.0 に含まれる仕様である。Bluetooth LE は、Bluetooth Low Energy の略で、BLE と略されることもある。Bluetooth LE は、省電力通信応用向けに規格化された仕様で、従来の Bluetooth とは異なる通信方式を採用している。Bluetooth 4.0 は、従来の Bluetooth の通信方式をベースにした規格と、Bluetooth LE の規格を総称した仕様名である。

1.2. Bluetooth LE ucode マーカー

Bluetooth LE ucode マーカーは、Bluetooth LE 通信を利用し、ucode を定期的に発信する装置をいう。場所やモノに Bluetooth LE ucode マーカーをつけることにより、スマートフォンなどのアプリケーションを動作させマーカーに接近すると ucode を受信し、その ucode に関連した情報を表示させるなどの応用に使える。典型的には、観光地、博物館などのガイドシステムや街のナビゲーション、商業施設で商品の説明や広告などに応用が可能である。

Bluetooth LE ucode マーカーは、Bluetooth LE の仕様に定義されている Advertisement Packet 上に ucode を格納し、定期的にブロードキャストする装置である。

1.3. Advertisement Packet の構造

Advertisement Packet は、図 1 のような構造をしている。

Preamble は 0xAA, Access Address は 0x8e89bed6 の値をとる。Header は 16 octet のサイズで、この中に PDU type というフィールドがあり、この Bluetooth デバイスに接続可能かどうかなどの属性を示すようになっている。本仕様で規定する Bluetooth LE ucode マーカーの場合は、接続しないタイプである ADV_NONCONN_IND を設定する。これらの設定は、Bluetooth の HCI (Host Controller Interface)で行う。詳細は、「Bluetooth Specification Version 4.0」を参照のこと。BD Address は、Bluetooth デバイスアドレス(デバイスの mac アドレス)である。

Payload 部分が、本仕様書で規定する主要部分である。Advertisement Packet の Payload 部分は、最大 31 octet (31 byte) のパケットである。Advertisement Packet Payload 部分の基本構造は、図 2 に示すように長さを表す length と、内容である content の組みが 1 つ以上並べた形をしている。length は 1 octet で、その値は content の octet 長を示している。

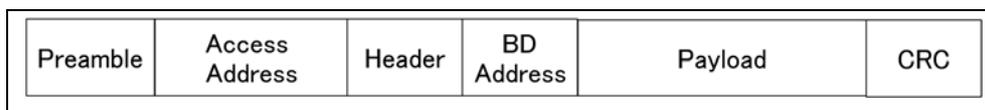


図 1: Advertisement Packet の基本構造

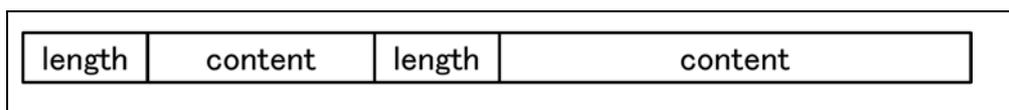


図 2: Advertisement Packet Payload 部分の基本構造

1.4. Company ID および独自形式

Bluetooth SIG に Company ID (2 octet) を登録することができ、登録された company ID を利用して、独自のパケット構造(Manufacture Specific Data)を定義することができる。

本フォーラムでは、company ID として 0x019A を取得し、これを利用して Bluetooth LE ucode マーカーのパケット構成を定義している。

2. Bluetooth LE ucode マーカーパッケージ形式

2.1. パッケージ形式

Bluetooth LE ucode マーカーのパッケージ形式を図 3 に示す。図の 1 セルのサイズは 1 octet であり、パッケージ全体の長さは 31 octet である。第 0～第 3 octet が 1 つめの length-content の構造で、第 4～第 30 octet が 2 つめの length-content の構造である。

command は、Bluetooth SIG の仕様書で定義されている。(BLUETOOTH SPECIFICATION Version 4.0 [Vol.3] 18 APPENDIX C (NORMATIVE): EIR AND AD FORMATS)

第 5 octet の command が Manufacture Specific Data を示している。

	0	1	2	3
0	length 0x03	command 0x03	16bit uuid (little endian) 0x00 0x18	
4	length 0x1A	command 0xFF	company ID (little endian) 0x9A 0x01	
8	version 0x03			
12				
16	ucode 16byte (little endian : 下位バイトから順に)			
20				
24		status	send power	send counter
28	RFU (Reserved for Future Use)			

図 3: Bluetooth LE ucode マーカーのパッケージ形式

2.2. version

第 8 octet の version は、Bluetooth LE ucode マーカーのパッケージ形式のバージョンを表す。

本仕様書初版の時点でバージョンは 3 である。

2.3. ucode

第 9～第 24 octet が 16 バイトの ucode である。第 9 octet 側が LSB 側となり、ucode の下側バイトから上位バイト側に順に配置する。

2.4. status

第 25 octet. マーカーの状態を示す status フィールドで、MSB 側 4bit と LSB 側 4bit のフィールドに分けて使っている。第 7,第 6ビットは予約ビットである。また第 4ビットは 1 固定値とする。

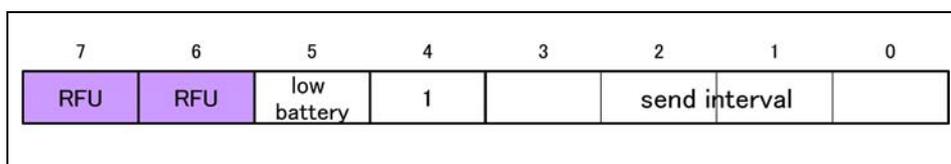


図 4: status フィールドの構造

(1) low battery (バッテリー状態)

バッテリー正常時 : 0 , バッテリー消耗時 : 1

電源接続式のマーカーや、バッテリー消耗を通知しない場合は 0 とする。

(2) send interval (送信間隔)

マーカーが本パケットを送信する間隔を示す。下記の表に一致しない送信間隔の場合は、近い値の設定値を使用する。

表 1: 送信間隔と設定値

設定値	送信間隔 (ms)	設定値	送信間隔 (ms)
0b0000	10	0b0110	640
0b0001	20	0b0111	1, 280
0b0010	40	0b1000	2, 560
0b0011	80	0b1001	5, 120
0b0100	160	0b1001 以上	10, 240
0b0101	320		

2.5. send power (送信出力)

第 26 octet. マーカ-の発信する電波の送信出力を 8bit の符号付整数で表現する. 単位は dBm である.

2.6. send count (送信カウント)

第 27 octet. 送信 1 回毎に値を 1 づつ増加させる. 8bit の符号なし整数で表す. 0xFF の次は 0x00 とする.

2.7. Reserved for Future Use (予約)

第 28~30 octet の 3 バイトは, 将来の目的のため予約領域である. 値は 0x00 を入れておく.

3. アプリケーションのガイドライン

3.1. 過去との互換性

Bluetooth LE ucode マーカーで、過去に設置されたマーカーがあり、本仕様書の形式のうち Company ID が 0x0105 になっているものがある。

受信アプリケーションまたはライブラリは、過去との互換性に配慮し、Company ID が 0x019A と 0x0105 の両者を受信できるようにする。

3.2. 形式整合性

受信アプリケーションまたはライブラリは、RFU 部が省略されるようなケースを想定し、第 4 octet の length の値が 0x1A 固定とせず、length の値を評価して以降のデータを取り込むように処理する。

RFU 部が省略されたマーカーを受信した場合は、0x00 として扱う。

3.3. 機能省略の自由度

status, send power, send count の利用は受信アプリケーションまたはライブラリに委ねられる。これらのフィールドの意味の解釈を省略する、または解釈をアプリケーションで工夫することは自由とする。

3.4. 発信間隔

マーカーの発信間隔は、人が通常で歩きの速度で歩き近づく場合に反応させる応用では、1 秒間に 3 回から 10 回程度が必要である。接近距離を推定するのに RSSI (受信電波強度) を利用する場合、その値は環境条件などにより揺れるため、受信するパケット数は多い方がよい。

