

# 參考資料

## 1. 参考仕様

本仕様（案）においては、利用者の利便性、システムの円滑な運用・発展のため、共通化が望ましい必要最小限の事項について、共通ルールとしての仕様を設定しており、自由な技術開発が可能な部分については、細かい仕様を限定していない。一方で、これまでの実証実験等で用いられて、一定の実用性、実用化に当たっての留意点等が明らかになっている手法に関し、自由度の許される仕様部分を含めた参考仕様や実装例に関する情報は、現場実務において重要である場合が多い。ここでは、これまでの実証実験等で用いられてきた場所情報コード、位置特定インフラ等に関する参考仕様を示す。

### 1.1. 場所情報コードとしての ucode の概要

自律移動支援システムのこれまでの実証実験において場所情報コードとして使用されてきた「ucode」の概要は以下の通りである。

なお、詳細情報および公開されている仕様書については、『ユビキタス ID センター』web サイト (<http://www.uidcenter.org/japanese.html>) および『T-Engine フォーラム』Web サイト (<http://www.t-engine.org/japanese.html>) より入手できる。

以下、ucode の概要について、ユビキタス ID センター資料より抜粋する。

#### 1.1.1. 定義

ucode とは、ユビキタス ID アーキテクチャにおいて、実世界上にある識別したい個々のモノ・空間・および概念の識別子 (ID) である。ここでいう「モノ」には、工業製品や農産物といった有形物、ヒトに加え、コンテンツやプログラムのような無形物も含む。「場所」には、道路や構造物などの実世界の地物や、部屋や廊下などより細かい実世界の構成要素を含む。「概念」には、「モノ」や「場所」間の関係や、実世界のコンテキストと成りうる情報を含む。

#### 1.1.2. 用途

ucode のうち実空間に存在し形のある「モノ」に振る物理 ucode は、ユビキタス ID アーキテクチャにおいて ucode タグと呼ばれる、RFID やスマートカード、バーコード、2次元コードなどによって実現されたタグに格納される。様々な自動認識技術が、ucode タグから ucode を読み取ることによって、ucode タグが貼付されたモノを自動識別する。また実物でない「モノ」に振る論理 ucode は、ある識別すべき概念を表す。いずれの場合でも、自動識別された「モノ」や「場所」ならびに「概念」の ucode は、データベースを検索する際のキーとなる。

また、ucode は他のコード体系を包含するメタコードとして機能する。このメタコードの機能を利用することで、既存の識別子、例えば既存のバーコードで使われているコード体系や、各種工業製品等の番号体系を、そのまま ucode に含めることができる。

#### 1.1.3. ucode の構成

ucode の基本コード長は 128 ビットである。ucode の拡張コード形式として、256 ビット、384 ビット、512 ビットと、128 ビット単位の長さをとることができるが、以下では 128 ビットの基本コードについて解説する。

ucode は Version、Top Level Domain Code、Class Code、Domain Code、Identification Code の 5 つのフィールドから構成される (図 1.1-1、表 1.1-1)。

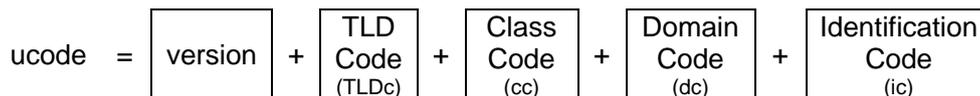


図 1.1-1: ucode(128bit 基本長)の構造

表 1.1-1: ucode のフィールド名とその長さ

フィールド名	長さ
バージョン (Version)	4 bit
トップレベルドメインコード (Top Level Domain Code: TLDe)	16 bit
クラスコード (Class Code: cc)	4 bit
ドメインコード (Domain Code: dc)	複数種
識別コード (Identification Code: ic)	複数種

#### 1.1.3.1. バージョン (Version)

バージョンは、ucode のバージョン番号を示す。現在のバージョンは、"0000" (2進数表記) である。

#### 1.1.3.2. トップレベルドメインコード (Top Level Domain Code: TLDe)

ucode 空間は、ドメイン (Domain) という部分空間に分割して管理される。つまりドメインは、ucode の管理の単位となる部分空間である。

ドメインは 2 段階構成であり、ucode 空間は 2 段階の階層構造で管理される。その上位レベルのドメインをトップレベルドメイン (Top Level Domain: TLD) と呼ぶ。TLD は 108 ビットの ucode 空間を管理する。

ユビキタス ID センターは、稼動している TLD に対して、トップレベルドメインコード (Top Level Domain Code: TLDe) を割り当てる。TLDe は 16bit 長であり、ひとつのバージョンの ucode 空間全体で、65536 個の TLD を持っている。TLDe は、ユビキタス ID センターが別途定める ucode の割り当てポリシーに従って割り当てられる。TLDe には、国や国際標準化団体などが割り当てられることを想定している。なお特殊用途の TLDe として、表 1.1-2 に示す TLDe を予約する。

表 1.1-2: 特殊用途の TLDe

TLDe	用途
0xe000	認定標準コード空間 (メタコード空間)
0xffff	eTRON ID

認定標準コードとは、他のコード体系を包含するメタコードの総称である。

#### 1.1.3.3. クラスコード (Class Code: cc)

クラスコードは、後述するドメインコード (Domain Code: dc) と識別コード (Identification Code: ic) の境界を示す。

cc の先頭ビットが 1 であるとき、この ucode は 128 ビットである。cc の先頭ビットが 0 であるとき、この ucode は 256 ビット以上からなる拡張コードである。拡張コードについては別途定める。

cc の下位 3 ビットは、ドメインコードと識別コードの境界を示し、それぞれの長さを規定する。cc の下位 3 ビットと dc、ic の長さとの対応を図 1.1-2、表 1.1-3 に記す。

	cc (4bit)	dc + ic (104bit)	
Class A Class B Class C Class D Class E Class F	1000	予約	
	1001	dc (8bits)	ic (96bits)
	1010	dc (24bits)	ic (80bits)
	1011	dc (40bits)	ic (64bits)
	1100	dc (56bits)	ic (48bits)
	1101	dc (72bits)	ic (32bits)
	1110	dc (88bits)	ic (16bits)
	1111	予約	

図 1.1-2: 定義済 cc の値と dc と ic のビット境界(1)

表 1.1-3: 定義済 cc の値と dc と cc のビット境界(2)

クラスコード	ドメイン空間サイズ	dc, ic のビット数
0xxx	拡張用予約	
1000	予約	
1001	96 ビット (Class A)	dc = 8 bit, ic = 96 bit の ucode
1010	80 ビット (Class B)	dc = 24 bit, ic = 80 bit の ucode
1011	64 ビット (Class C)	dc = 40 bit, ic = 64 bit の ucode
1100	48 ビット (Class D)	dc = 56 bit, ic = 48 bit の ucode
1101	32 ビット (Class E)	dc = 72 bit, ic = 32 bit の ucode
1110	16 ビット (Class F)	dc = 88 bit, ic = 16 bit の ucode
1111	予約	

#### 1.1.3.4. ドメインコード (Domain Code: dc)

TLD の下のドメインとして、Second Level Domain がある。Second Level Domain 空間は、16 bit から 96 bit まで 16 bit 単位で 6 種類のサイズがある。その大きさに応じて、Class A~Class F と呼ぶ。Second Level Domain には、ドメインコードが割り当てられる。dc のビット長と Second Level Domain 空間のビット長を足すと常に 104 bit になる (表 1.1-3)。なお dc は、通常それを含む TLD の管理者によって割り当てられる。

#### 1.1.3.5. 特殊コード

表 1.1-4 に示すコードは、特殊用途のための予約されたコードとする。

表 1.1-4: 特殊コード

特殊コード	種別
0x?0-0000-00-0000-0000-0000-0000-0000-0000	予約
0x?f-ffff-ff-ffff-ffff-ffff-ffff-ffff-ffff	予約

※先頭の?は 0~f の任意の値を指す。

## 1.2. 位置特定インフラに関する参考仕様

仕様（案）に示されている位置特定インフラ「電波マーカ―」「赤外線マーカ―」「IC タグ付き視覚障害者誘導用ブロック」「QR コードタグ」「地上補完システム（IMES）」について、参考仕様を示す。

### 1.2.1. 電波マーカ―

平成 18 年度の実証実験から採用され、仕様（案） 2.2.2 に示すような一定の実用性、実用化に当たっての留意点が明らかになっている電波マーカ―の仕様は、以下の通りである。ここでは、共通ルールとして設定されている周波数、変調方式、最大電力、通信速度、データフォーマットに関する仕様に加え、耐環境性、耐久性、電源方式、パラメータ設定方法等の開発者の自由な設計が可能な仕様とを併せて記載し、実用的な機器設計に必要な情報を示している。

#### 1.2.1.1. 無線基本仕様

無線基本仕様は以下の通りである。

表 1.2-1 無線基本仕様

項目	諸元
通信規格 電波形式 通信方式	ARIB STD-T67 準拠 F1D 単信
通信周波数 定期通信 パラメータ設定通信	429.2500MHz～429.7375MHz（7ch～46ch）12.5kHz 間隔 8ch～46ch のうち 1ch 固定（定期通信チャンネルとよぶ） 連続用 7ch 固定
送信出力	0.5mW～10mW 可変 段階設定（デフォルト）：1mW
無線変調方式及び 通信速度	4 値 FSK（14.4kbps） 2 値 FSK（7.2 kbps） パラメータ設定通信は 7.2kbps 固定
通信方向 定期通信 パラメータ設定通信	電波マーカ―から受信機へ単方向 電波マーカ―とパラメータ設定装置との間で双方向通信
到達距離	任意
発信間隔	可変または固定 可変方法については任意

#### 1.2.1.2. 定期通信の無線電文フォーマット

（1）定期通信（14.4kbps）

場所コードを発信する定期通信 14.4kbps の無線電文フォーマットは表 1.2-2 に示す通りである。

表 1.2-2 無線電文フォーマット（定期通信 14.4kbps）

項目	容量 (byte)
ビット同期	12
フレーム同期 B	4
識別符号	2
制御信号	2
マーカ―ID	16
CRC	1

CRC 符号化範囲はマーカ―ID から CRC の範囲であり、生成多項式は以下の通りとする。

$$\text{CRC 生成多項式} : x^8+x^4+x^3+x^2+1$$

(2) 定期通信の無線電文要素の詳細

定期通信の無線電文の各要素のビット構成は以下の通りである。

1) 識別符号

識別符号は、電文が電波マーカによるものであることを示し以下の値をとる。この識別符号は制御信号の誤り符号がパリティビットであることを示す。

**識別符号の値 : 001101011110001**

2) 制御信号

制御信号の各ビットの意味については、表 1.2-3 の通りである。

**表 1.2-3 各ビットの意味**

上位/下位	bit	意味
上位 8bit	7	パリティビット(偶数パリティ)
	6.5	伝播損失 00: 損失小 01: 損失中 10: 損失大 11: 損失極大 (パラメータ設定電文時は 00)
	4	電池電圧低下 0 固定
	3	データ部の誤り符号の識別 0: BCH 1: CRC
	2	定期通信かパラメータ設定通信かの識別 0: 定期通信 1: パラメータ設定通信
	1	データ種別 0 固定
	0	reserve 0 固定
下位 8bit	7	パリティビット(偶数パリティ)
	6~0	制御信号以降のデータバイト数

3) ビット同期信号

**表 1.2-4 ビット同期信号**

通信速度	意味
14.4kbps	00100010・・・の繰り返しで 96 ビット
7.2kbps	01010101・・・の繰り返しで 48 ビット

4) フレーム同期 A

データが 2 値 FSK、7.2kbps であることを示す。

**ビット列 : 0000101111110010**

5) フレーム同期 B

データが 4 値 FSK、14.4kbps であることを示す。

**ビット列 : 10101010000010000000000010100010**

## 6) CRC

定期送信におけるマーカーID部の誤り検出をするための1バイトデータである。

$$\text{CRC 生成多項式} : x^8+x^4+x^3+x^2+1$$

### (3) 符号化方式及びデータ送出順序

定期送信における符号化符号はNRZ(Non return-to-zero)符号である。また、データの送出順序は、電文フォーマットの要素単位でMSBファーストである。

### 1.2.1.3. パラメータ設定通信の電文フォーマット

#### (1) 設定要求電文

パラメータ設定通信は、伝送速度7.2kbpsで行っている。

設定要求電文は、パラメータ設定機から電波マーカーへパラメータ設定要求を行う電文である。マーカーID～データの範囲はBCH(32, 16)符号化するものとする。誤り制御にはBCH(31, 16)を用い、16ビット単位の伝送信号に対して15ビットのBCH誤り制御符号と1ビットの偶数パリティを付与している。

表 1.2-5 電文フォーマット

項目	容量 (byte)
ビット同期	6
フレーム同期 A	2
識別符号	2
制御信号	2
マーカーID	
データ	

パラメータ設定機から送られてくる設定要求電文のマーカーID部を、自己のマーカーIDと比較し、自己のマーカーIDと異なる場合は、本電文のデータは破棄し、無応答となる。本電文はスクランブル符号化されており、その符号化方法は別途で規定されている。

設定要求電文のデータ部は以下のような要素構成となっている。

表 1.2-6 設定要求電文のデータ部

項目	bit
マーカーID	
reserved	3
送信出力	5
reserved	2
通信チャンネル	6
reserved	3
通信頻度	5
reserved	3
伝送速度	2
伝送損失	3

(2) 設定要求電文の詳細

定期通信の無線電文の各要素のビット構成は以下の通りである。

1) マーカーID

変更後のマーカーID。この部分がオール0の場合、マーカーIDの変更なしを意味する。

2) reserved

0 固定とする。

3) 送信出力

表 1.2-7 送信出力

bit	内容
4	0: 変更なし 1: ビット 3~0 に従い変更
3~0	送信出力指標(以下の式の n) 設定する送信出力[dBm]=10-(15-n) 誤差=±2dBm

4) 通信チャンネル

08h~2Eh (h は 16 進表記を示す)

00h のときは変更なし

5) 通信頻度

表 1.2-8 通信頻度

bit	内容
4	0: 変更なし 1: ビット 3~0 に従い変更
3~0	通信頻度指標(以下の式の n) 設定する通信頻度[1/sec]=0.25×(n+1)

6) 伝送速度

表 1.2-9 伝送速度

項目	内容
00	変更なし
01	7.2kbps
10	14.4kbps
11	変更なし

7) 伝播損失

表 1.2-10 通信頻度

bit	内容
3	0: 変更なし 1: ビット 2~0 に従い変更
2~0	00: 損失小 01: 損失中 10: 損失大 11: 損失極大

(3) 応答電文

応答電文は、パラメータ設定機から電波マーカーへ送られた、パラメータ設定電文の応答と

して、電波マーカ―からパラメータ設定機へ送られる応答の電文である。

マーカ―ID～データの範囲は BCH(32、16)符号化されている。

**表 1.2-11 電文フォーマット**

項目	容量 (byte)
ビット同期	6
フレーム同期 A	2
識別符号	2
制御信号	2
マーカ―ID	
データ	

応答電文のマーカ―ID 部は、変更前のマーカ―ID であり、スクランブル化はされていない。応答電文のデータ部の要素構成は以下の通りとなっている。各要素の意味は、パラメータ設定電文のデータ部と同様であり、電波マーカ―に設定された値が返される。

**表 1.2-12 設定要求電文のデータ部**

項目	bit
マーカ―ID	
予備	3
送信出力	5
予備	2
通信チャネル	6
予備	3
通信頻度	5
予備	3
伝送速度	2
伝送損失	3

(4) 鍵 B 問い合わせ電文

鍵 B は、パラメータ設定通信で設定を行う電波マーカ―のマーカ―ID をスクランブルして送るための鍵である。この値は問い合わせ毎に異なった値が返される。鍵 B 問い合わせ電文は、パラメータ設定機が、設定を行う電波マーカ―に対して鍵 B を問い合わせる電文である。マーカ―ID の範囲は BCH(32、16)符号化されている。

**表 1.2-13 電文フォーマット**

項目	容量 (byte)
ビット同期	6
フレーム同期 A	2
識別符号	2
制御信号	2
マーカ―ID	

(5) 鍵 B 応答電文

鍵 B 応答電文は、鍵 B 問い合わせ電文に対して、指定された電波マーカ―が鍵 B をパラメー

タ設定機に通知するために送られる電文である。マーカ-ID～鍵 B の範囲は BCH(32、16)符号化されている。

表 1.2-14 電文フォーマット

項目	容量 (byte)
ビット同期	6
フレーム同期 A	2
識別符号	2
制御信号	2
マーカ-ID	
鍵 B	

(6) スランブル符号化

パラメータ設定通信で利用されるスランブル符号化の方法は、セキュリティの観点より関係者間にのみ開示されている。

(7) パラメータ設定通信のシーケンス

パラメータ設定機と電波マーカ-のパラメータ設定通信のシーケンスを図 1.2-1 に示す。なお、下記に記載される時間は、受信終了から送信開始までの時間を示す。

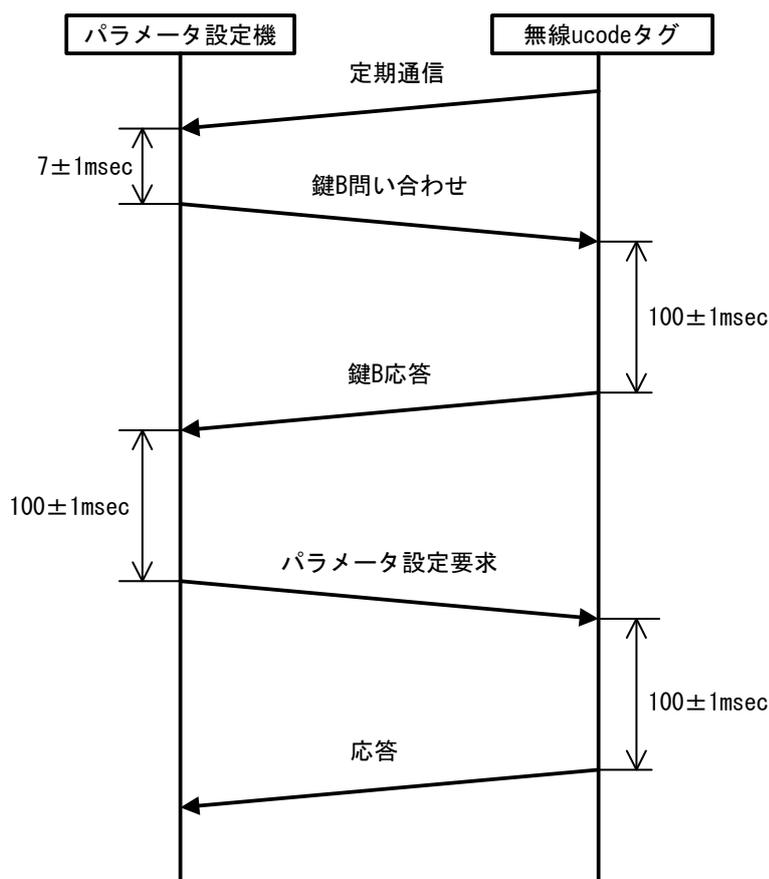


図 1.2-1 パラメータ設定通信のシーケンス

#### 1.2.1.4. 衝突防止機能

衝突防止は、送信前キャリアセンスにより以下のシーケンスで行っている。

- 1) 場所コードを送信する定期通信タイマーによる送信タイミングまで待機する。
- 2) 乱数により 0~50msec の範囲の遅延待機時間待機する。
- 3) 定期通信チャンネルのキャリアセンスを行う。
- 4) キャリアが検出された場合には、乱数にて 0~255msec の遅延次の送信タイミングを決定し、3)へもどる。キャリアが検出されない場合は、5)へ進む。
- 5) 定期通信タイマーをリセットする。
- 6) 定期通信で場所コードを送信し、1)へもどる。

### 1.2.2. IC タグ付き視覚障害者誘導用ブロック

平成 16 年度の実証実験から採用され、仕様（案） 2.2.4 に示すような一定の実用性、実用化に当たっての留意点が明らかになっている IC タグ付き視覚障害者誘導用ブロックの仕様は、以下の通りである。ここでは、共通ルールとして設定されている周波数、通信方式、最大電力、データフォーマットに関する仕様に加え、耐環境性、耐久性等の開発者の自由な設計が可能な仕様とを併せて記載し、実用的な機器設計に必要な情報を示している。

#### 1.2.2.1. 周波数

134kHz 以下の周波数である。

#### 1.2.2.2. エアインタフェース

エアインタフェースは ISO 11785 に準じている。通信方式は FDX-B20/100 (以下、FDX-B) である。

表 1.2-15 通信方式

項目	FDX-B100
通信方式	負荷変調方式
搬送周波数	125kHz
副搬送波(タグ→リーダー)	無
変調方式(タグ→リーダー)	OOK
符号化方式(タグ→リーダー)	マンチェスタ
通信速度(リーダー→タグ)	3.7~5.7kbps
通信速度(タグ→リーダー)	4kbps

#### 1.2.2.3. ID 体系

IC タグの ID 体系は ucode-ISO/IEC 11784 ドメイン仕様に従っている。

#### 1.2.2.4. 通信特性

通信方式として FDX-B を用いたコンクリート型ブロック（後述）向けの IC タグ及びゴム型ブロック（後述）向けの IC タグ、ならびに通信方式として FDX-B を用いたゴム型ブロック向けの IC タグが満たしている通信特性を表 1.2-16 にまとめる。

表 1.2-16 通信特性仕様

項目	FDX-B	FDX-B
	フレーム型	シート型
杖との最大距離(mm)	150	150
杖の最大移動速度(m/s)	3	3
通信領域(mm×mm)	240×240	240×240
応答時間(ms)	50	50
送信間隔(ms)	100	100

#### 1.2.2.5. 視覚障害者誘導用ブロックの構造

##### (1) 構造の種類

IC タグを装着した視覚障害者誘導用ブロックの種類は表 1.2-17 に示す通りである。

**表 1.2-17 ICタグを装着した視覚障害者誘導用ブロックの代表的構造の種類**

種別	構造	特徴
コンクリート型	コイル、チップをシートの上に挟み込み、さらに樹脂ケースに設置した状態で樹脂により封止したものの。	コンクリート底面用に、水分などに対する耐久性を高めた。
ゴム型	コイル、チップをシートの上に挟みこんだ構造をゴム製ブロックの表面タイルと接着層の間に挟みこんだものの。	薄型が可能。ゴムタイル構造などに採用

(2) 形状、寸法

IC タグを装着した視覚障害者誘導用ブロックの形状、寸法は表 1.2-18 に示す通りである。

**表 1.2-18 視覚障害者誘導用ブロックのサイズ**

種別	コンクリート製ブロック	合成ゴム製ブロック
ブロック外形	300mm 矩形	300mm 矩形
厚さ	60mm	3mm (突起部 7mm)

※コンクリート型については、60mm 標準ブロックの床面側に、タグを装着する矩形溝を設ける。

視覚障害者誘導用ブロックに用いる IC タグコイルの寸法は表 1.2-19 に示す通りである。

**表 1.2-19 タグコイルのサイズ**

種別	コンクリート製ブロック	合成ゴム製ブロック
コイル寸法	240mm 矩形	240mm 矩形
タグ外形	約 260mm 矩形 (抜き枠型)	約 260mm 矩形 (抜き枠型)
厚さ	5mm	0.6mm

### 1.2.3. QRコードタグ (QR Code ucode タグ)

平成18年度の実証実験から採用され、仕様(案)2.2.5に示すような一定の実用性、実用化に当たっての留意点が明らかになっているQRコードタグの仕様は、以下の通りである。ここでは、共通ルールとして設定されている二次元シンボルの形式、データフォーマットに関する仕様に加え、耐環境性、耐久性、利用者による識別用の表示等の開発者の自由な設計が可能な仕様とを併せて記載し、実用的なタグの設計に必要な情報を示している。

#### 1.2.3.1. QRコード仕様

- QR code のセルサイズ 0.25mm 以上
- 誤り訂正能力 レベル M(15%欠落に耐える)以上

#### 1.2.3.2. エンコード方式

(1) エンコード方式としては、以下の2種類が規定されている。

- 標準形式
- ゲートウェイアドレス形式

(2) 表記法

本節で用いる型の表記法は表 1.2-20 に示す通りである。

表 1.2-20 表記法一覧

<code>&lt;uicode string&gt; = 32HEXDIG*<sup>※1</sup> ; ex. 0EFFFEC0000000000000000000000050123</code>
<code>&lt;sign string&gt; = 1*HEXDIG ; ex. 6455FDB217CFE086953A844DABAC0491B05D91D2</code>
<code>&lt;algo type&gt; = &lt;mac type&gt;   "PBEWith" &lt;mac type&gt;</code>
<code>&lt;mac type&gt; = "HmacMD5" "HmacSHA1" "HmacSHA256" "HmacSHA384" "HmacSHA512"</code>
※1 : n<element>は、n 個の<element>が並ぶことを示す。

(3) パラメータ

エンコードする際に指定可能なパラメータは表 1.2-21 に示す通りである。

表 1.2-21 パラメータ一覧

パラメータ名	値	意味
X-UIDC-UCODE	<uicode string>	uicode (16進・キャラクタ表現)
X-UIDC-SIGNATURE	<sign string>	電子署名 (16進・キャラクタ表現)
X-UIDC-ALGORITHM	<algo type>	アルゴリズムの種別

(4) 標準形式

カンマ区切りでパラメータを列挙するエンコード形式である。

<code>&lt;qr code string&gt; = "X-UIDC-UCODE=" &lt;uicode string&gt; ["," "X-UIDC-SIGNATURE=" &lt;sign string&gt; ["," "X-UIDC-ALGORITHM=" &lt;algo type&gt;]]</code>
---

図 1.2-2 標準形式

(5) ゲートウェイアドレス形式

uicodeRP Gateway に対して、http リクエストを送信可能なエンコード形式である。この形式は、uicode を扱う専用アプリケーションがない場合に、Web ブラウザで直接オープンされることを想定したものである。

```

<qr code string> = "http://" <rhost> "/" <qpath> "?" <query part>
<rhost> = "(署名検証機能付ゲートウェイのホスト名)"
<qpath> = "(署名検証機能付ゲートウェイソフトウェアのパス)"
<query part> = "X-UIDC-UCODE=" <ucode string> ["&" "X-UIDC-SIGNATURE=" <sign string> ["&"
"X-UIDC-ALGORITHM=" <algo type>]]

```

図 1.2-3 ゲートウェイアドレス形式

(6) エンコード例

1) 標準形式の例

標準形式でエンコードした例を図 1.2-4 に示す。



図 1.2-4 標準形式によるエンコード例

2) ゲートウェイアドレス形式の例

ゲートウェイアドレス形式でエンコードした例を図 1.2-5 に示す。

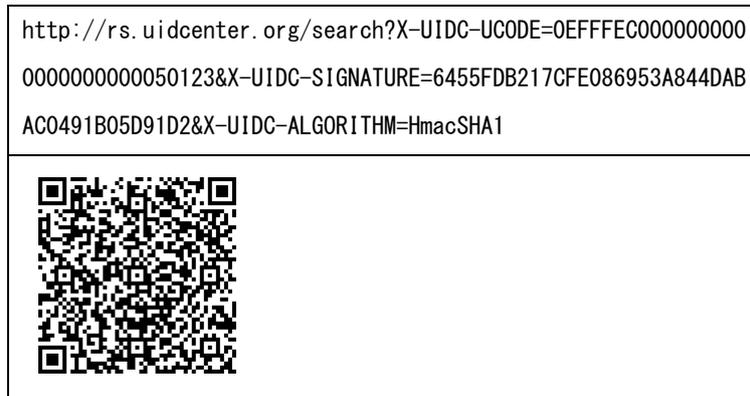


図 1.2-5 ゲートウェイアドレス形式によるエンコード例

(7) 署名の計算方法

QR Code 規格の 2 次元バーコードで使用する署名は以下で定義される HMAC で計算する。

$$HMAC_K(ucode) = h((K \oplus opad), h((K \oplus ipad), ucode))$$

ここで、 $h$  はハッシュ関数であり、MD5、SHA-1、SHA-256、SHA-384、SHA-512 が使える。 $K$  は秘密鍵で、ハッシュ関数のブロックサイズより短い場合は 0 でパディングを行なう。 $ucode$  は署名の付

与される `ucode` である。⊕ はビットごとの排他的論理和で、*ipad*、*opad* はそれぞれ 16 進数で 0x36、0x5c をブロック長サイズまで繰り返した数値である。カンマ (,) は連結を表す。

QR Code 規格の 2 次元バーコードに記録する署名は、上で計算した HMAC の値を 16 進数表記の文字列で表現したものである。

#### 1.2.4. 赤外線マーカー

平成 18 年度の実証実験から採用され、国際標準への対応という観点から課題を有しているものの、技術的な面からは一定の実用性が確認されている赤外線マーカーの仕様は以下の通りである。

##### 1.2.4.1. 赤外線発信部の基本仕様

赤外線発信部の基本仕様は以下の通りである。

表 1.2-22 赤外線発信部の基本仕様

波長	880nm (850~950nm)
変調方式	SIR
照射強度	IEC60825 Class1 準拠の範囲で任意
通信速度	115.2kbps
通信プロトコル	専用プロトコル
フレーム形式	IrLAP 層フレーム準拠
ネゴシエーション	なし
発信頻度	可変または固定

##### 1.2.4.2. 場所情報コード

場所情報コードは PayLoad 部分に以下の通り格納されている。

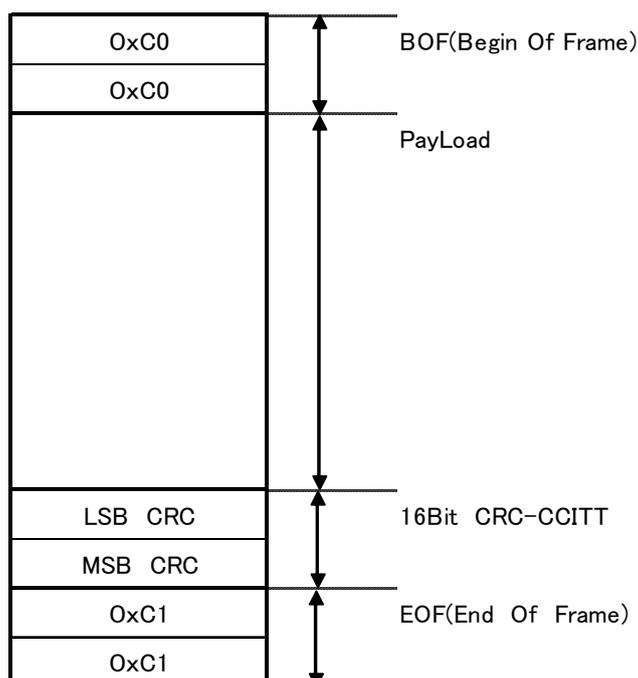


図 1.2-6 場所情報コードの格納場所

場所情報コードデータ形式

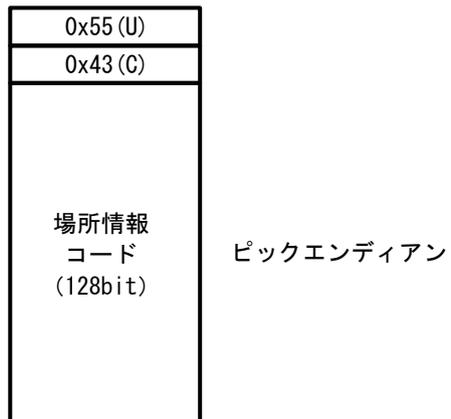


図 1.2-7 場所情報コードデータ形式

### 1.2.5. 地上補完システム (IMES)

地上補完信号 IMES 信号は、GPS 受信機が屋内で測位する為に考案された信号であり、GPS 衛星測位信号と類似した信号の特徴を持つ。一方で、IMES 信号受信による測位方式は通常の衛星測位による方式とは異なり、単に重畳されている航法メッセージを復調、解読することで位置特定できる方式である。既存の GPS 受信機や既存の GPS 受信機能を持つ各種端末では小さな改修規模で対応が可能である。平成 20 年度の実証実験で採用された地上補完システム (IMES) の仕様は以下の通りである。

#### 1.2.5.1. 基本仕様

信号の基本仕様は「準天頂衛星システムユーザインターフェース仕様書 (IS-QZSS) (宇宙航空研究開発機構発行) 付録 地上補完信号 (IMES)」(以下『IMES 仕様書』という) A 1.1.1 「地上補完信号 (IMES) -L1C/A タイプの規定に基づくものとする。

#### 1.2.5.2. 送信周波数

- ・ 中心周波数 : 1575.42MHz±0.2ppm (偏差は、暫定)
- ・ PRN 拡散周波数 : 1.023MHz±0.2ppm (偏差は、暫定)
- ・ PRN 拡散変調方式 : BPSK
- ・ 周波数帯域 : 2.046MHz 以上

#### 1.2.5.3. PRN 番号 (衛星番号)

米軍文書 IS-GPS-200D の C/A 信号の PRN コードと同じコード系列であり、同文書の PRN 番号 173 番～182 番である。

#### C/A PRN CODE ASSIGNMENTS

For additional information, please refer to IS-GPS-200 at <http://gps.losangeles.af.mil/engineering/icwg>

PRN Signal Number	G2 Delay (Chips)	Initial G2 Setting (Octal) <sup>1</sup>	First 10 Chips (Octal) <sup>1</sup>	PRN Allocations	Orbital Slot
1 - 63	(1)	(1)	(1)	Reserved (GPS)	N/A
64 - 119	(1)	(1)	(1)	Reserved (GBAS & Other Augmentation Systems)	N/A
120 - 158	-	-	-	Reserved (SBAS)	See Below
159 - 210	-	-	-	Reserved (Other GNSS & Other Applications)	See Below
173	150	1362	0415	QZSS - IMES <sup>2</sup>	Ground
174	395	1654	0123	QZSS - IMES <sup>2</sup>	Ground
175	345	0510	1267	QZSS - IMES <sup>2</sup>	Ground
176	846	0242	1535	QZSS - IMES <sup>2</sup>	Ground
177	798	1142	0635	QZSS - IMES <sup>2</sup>	Ground
178	992	1017	0760	QZSS - IMES <sup>2</sup>	Ground
179	357	1070	0707	QZSS - IMES <sup>2</sup>	Ground
180	995	0501	1276	QZSS - IMES <sup>2</sup>	Ground
181	877	0455	1322	QZSS - IMES <sup>2</sup>	Ground
182	112	1566	0211	QZSS - IMES <sup>2</sup>	Ground

表 1.2-23 C/Aコード割当表

(米軍空軍 PSEUDORANDOM NOISE (PRN) CODE ASSIGNMENTS テーブルより抜粋)

#### 1.2.5.4. 送信出力

- ・ 最大送信出力 : -95 dBW (暫定)
- ・ 送信出力範囲 : -95dBW~-125dBW
- ・ 出力調整 : 0-30dB(アッテネータ量にて調整) \*実証実験使用 IMES 送信機の場合

#### 1.2.5.5. 位置情報提供範囲

送信出力との関係によるが、半径 5m~30m 程度での情報提供が可能である。位置情報提供範囲としては、最大出力で 30m 程度であり、送信出力を減じることで、5m 程度まで任意に位置情報提供範囲を調整することができる。

また、隣り合う IMES 送信機間での測位では、IMES 送信機の設置間隔及び出力の強弱によって信号がオーバーラップする部分の割合が異なってくるが、受信機側では、異なる PRN 番号の双方の IMES

信号を受信（通常の GPS 衛星と同じ）し、その受信信号強度などを用いた選択アルゴリズムにより、測位に使用する IMES を決定する。

#### **1.2.5.6. その他の仕様**

電源は AC 給電方式とする。

## 2. 参照規格等

### 2.1. 参照規格

#### 2.1.1. ARIB（社団法人 電波産業会）関連

- STD-T67「特定小電力無線局 400MHz 帯及び 1,200MHz 帯テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用無線設備」

ARIB 標準規格については、ARIB の Web サイト (<http://www.arib.or.jp/>) よりダウンロードが可能である。

#### 2.1.2. ISO（国際標準化機構）関連

- ISO 11784 “Radio frequency identification of animals -- Code structure” 「動物のデータキャリアシステム - コード構造」
- ISO 11785 “Radio frequency identification of animals -- Technical concept” 「動物のデータキャリアシステム - 技術概念」
- ISO/IEC 15963 “Information technology -- Radio frequency identification for item management -- Unique identification for RF tags” 「情報技術 - アイテムマネジメントのための無線周波数識別 - RF タグの独自識別」
- ISO/IEC 18000-3 “Information technology -- Radio frequency identification for item management -- Part 3: Parameters for air interface communications at 13.56 MHz” 「情報技術 - アイテムマネジメントのための無線周波数識別 - 第 3 部: 13.56 MHz でのエアインタフェース通信のパラメータ」
- ISO/IEC 18000-6 “Information technology -- Radio frequency identification for item management -- Part 6: Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz” 「情報技術 - アイテムマネジメントのための無線周波数識別 - 第 6 部: 860 MHz ~ 960 MHz におけるエアインタフェースコミュニケーションのためのパラメータ」
- ISO/IEC 18004 “Information technology -- Automatic identification and data capture techniques -- QR Code 2005 bar code symbology specification” 「情報技術 - 自動識別及びデータ収集技術 - QR コード 2005 バーコード記号仕様」

ISO 関連の規格書については、財団法人日本規格協会の Web サイト (<http://www.jsa.or.jp/>) で購入が可能である。

#### 2.1.3. JIS（日本工業規格）関連

- JIS X0510「二次元コードシンボル - QR コード - 基本仕様」 “Two dimensional symbol -- QR Code -- Basic specification”

JIS 規格については、財団法人日本規格協会の Web サイト (<http://www.jsa.or.jp/>) で閲覧および購入が可能である。

### 2.2. 参考規格

#### 2.2.1. ITU-T（国際電気通信連合 電気通信標準化部門）関連

- 勧告 H.621 “Tag-based ID triggered multimedia information access system architecture” 「ID タグを用いたマルチメディア情報アクセスシステムのアーキテクチャ」
- 勧告 F.771 “Service description and requirements for multimedia information access triggered by tag-based identification” 「ID タグの識別によるマルチメディア情報へのアクセスサービスとその要件」

勧告書の入手方法については ITU の Web サイト (<http://www.itu.int/>)、または日本 ITU 協会の Web サイト (<http://www.ituaj.jp/>) を参照のこと。

#### 2.2.2. その他

- IrDA (赤外線データ通信協会) 関連の諸規格は、IrDA の Web サイト (<http://www.irda.org/>) よりダウンロードが可能である。
- 「準天頂衛星システムユーザインターフェース仕様書」(IS-QZSS) については、ドラフト版が JAXA (独立行政法人宇宙航空研究開発機構) の準天頂衛星プロジェクトの Web サイト (<http://qzss.jaxa.jp/>) からダウンロードが可能である。

### 3. 参考文献

- 公共交通機関の旅客施設に関する移動等円滑化整備ガイドライン(平成 19 年 7 月 国土交通省)
- 視覚障害者誘導用ブロック設置指針・同解説 (昭和 60 年 9 月 日本道路協会)
- 改訂版 道路の移動等円滑化整備ガイドライン (平成 20 年 2 月 財団法人国土技術研究センター)
- 戦略的情報通信研究制度 (SCOPE) 平成 18 年度採択課題一覧表 (総務省)  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/scope/subject/s\\_h18.html](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/scope/subject/s_h18.html)
- 「視覚障害者支援を軸とした蛍光灯通信位置情報提供プラットフォームの開発」概要  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/scope/subject/h18/061304002.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/scope/subject/h18/061304002.pdf)