

[White Paper]

T-Engine Forum
Ubiquitous ID Center
Specification
DRAFT

930-S212-0.00.02/UID-CO00019-0.00.02

2006-09-29

ucode タグインタフェース認定基準(Category 1)
Standard of ucode Tag Interface (Category 1)

Number: 930-S212-0.00.02/UID-CO00019-0.00.02
Title: ucode タグインタフェース認定基準(Category 1)
Standard of ucode Tag Interface (Category 1)
Status: Working Draft, Final Draft for Voting, Standard
Date: 2006/09/29

Copyright (C) 2006, T-Engine Forum, Ubiquitous ID Center, all rights reserved.

目次 (Table of Contents)

はじめに.....	4
規定範囲.....	4
本書の位置付け.....	4
参照規定.....	4
用語定義.....	4
1. 認定方針.....	6
1.1. 認定の基本方針.....	6
1.2. 知財・ライセンスの基本方針.....	6
2. 認定対象.....	7
3. Category1 認定基準.....	8
4. 認定申請時の提供情報.....	10
5. 記入例.....	13
6. 付録 A: 認定プロセス.....	21
7. 付録 B: ucode タグ認定申請書式 (Category 1).....	23

unicode タグインタフェース認定基準(Category 1)

Standard of unicode Tag Interface (Category 1)

はじめに

規定範囲

本書では、ユビキタス ID センターにおける Category 1 の unicode タグの認定基準を規定する。

本書の位置付け

本書に定められた認定プロセスを経て認定基準を満たしたものを unicode タグとして認定する。

参照規定

- [1] T-Engine フォーラム 930-S201/UID-00017 「unicode タグ体系」.
- [2] T-Engine フォーラム 930-S103/UID-00013 「unicode-ISO/IEC 15963 (ISO/IEC 7816-6 クラス)ドメイン」

用語定義

- リーダ・ライター (Reader and Writer, R/W)
unicode タグから、電磁気的手段や光学的手段等により、unicode を読み、ユーザデータを読み書きする機能をもった装置.
- ユビキタスコミュニケーター (UC)
unicode タグとインタフェースをとり、また unicode を用いて情報サービスを受ける機能を提供するユーザ端末.
- ユビキタス ID センター (ユビキタス ID センター)
T-Engine フォーラムにおいて、ユビキタス ID 技術に関する取り組みを行っている部門.

- 申請者
ユビキタス ID センターに対して, ucode タグの認定を申請するタグベンダ.

1. 認定方針

ユビキタス ID センターが ucode タグを標準化する目的は、ユーザにタグの差異を意識させない、統合化されたユビキタスコンピューティング環境を実現することである。

1.1. 認定の基本方針

ユーザがタグの差異を気にする必要がないためには、認定されたすべてのタグにおいて、ucode が読み出せることを保障する必要がある。そのため、ユビキタス ID センターではタグ認定にあたっては、ucode を読み出す手段が提供されることを大前提とする。

また、ユーザがタグの差異を気にしないためには、タグ自体を 1 種類に限定する方式と、タグは複数種類用意しマルチプロトコルリーダーライタでその差異を吸収する方式が考えられる。タグはそれぞれ通信方式に応じて一長一短があり、1 種類に限定してしまうことはユビキタスコンピューティング環境を実現する上で望ましくない。そこでタグの種類を 1 種類に限定はせず、将来的にマルチプロトコルリーダーライタによってタグの差異を吸収する方針を採用している。このことを考慮し、タグの通信手段についても申請を行う場合に提出することとする。

1.2. 知財・ライセンスの基本方針

本基準は、ucode タグの特許等に関して何ら保証をしない。ユビキタス ID センターにおける ucode タグの基本方針は、複数種類のタグをマルチベンダで提供し、適切な応用や環境に対して、適切な技術を適用することである。そこで、ucode タグを利用する際のライセンスや特許等の知的財産権に関しては、ユビキタス ID センターでは何も保証しない。これらに関する責任はすべて、タグベンダまたはタグユーザ自身が負う。

2. 認定対象

本基準では、「第3章」で示す Category 1 の認定基準を満たす ucode タグに関して、同一の通信インタフェース(つまり同一の R/W 装置による同一のエアインタフェースプロトコル)によって Read/Write でき、ucode に関連する運用・生産管理が一貫してなされるタグ製品を対象として認定する。

チップの多様性に対する許容範囲

RFID や非接触型 IC カードをチップ単位で認定をするのではなく、あくまでもタグ製品を認定する。

例1:A社から同一の RFID チップの OEM 供給を受けた M 社と N 社がそれぞれタグ P とタグ Q を製品としていた場合、P と Q は個別の認定対象となる。

例2:A社がチップ I を使ったタグ P が ucode タグの認定を受けている。その後、チップ I と共通のエアインタフェースでインタフェースをとれるが、省電力化やメモリの増量などのバージョンアップがなされたチップ J がリリースされた。そして、タグ P のインレットをほぼそのまま利用して、新しいタグ製品 Q をリリースした場合、タグ Q は個別の認定対象となる。

インレット実装の多様性に対する許容範囲

タグ製品には、アンテナ形状や大きさ、タグの加工方法や材質などに応じてバリエーションがあるが、本書で定める認定基準に記載されている条件に違いが生じない範囲内の差異であれば、同一の ucode タグとして認定する。

通信距離に対する許容範囲

タグ製品のアンテナ形状や大きさ、加工方法や材質に応じて、通信距離が変化するが、これらのことを原因とした通信距離の差異はインタフェースカテゴリー上の認定条件に影響しない。ただし、通信距離はタグのセキュリティーという観点からは重要な性質であるため、別途定めるセキュリティークラスの認定には影響する。

3. Category1 認定基準

基準1: タグ種別

Category 1 は、電源を搭載せず、R/W からの照射電波の電力エネルギーによって動作し(パッシブ型の電子式タグ)、RF による非接触通信する ucode タグである。RFID タグやスマートカードのような非接触型 ID カード技術によるタグが含まれる。

基準2: ucode の唯一性の保証

格納される初期 ucode の唯一性が出荷時に保証されること。

(1) チップのユニーク番号を利用する場合

タグチップが生産される時に割当てられるチップ毎ユニーク番号を利用して ucode とする場合、そのチップのユニーク番号と ucode の対応関係を定義しなければならない。そのためには、認定時に T-Engine フォーラムと協議し、この対応関係の仕様を策定することが必要である。

例: ISO/IEC 15963 規格に基づいた 64bit UID が RFID にふられている場合、この番号を利用して ucode とすることができる。そのときには、ucode の ISO/IEC 15963 ドメイン規格[2]に則ったルールで、ucode と UID を対応させる。

(2) タグベンダまたはタグユーザが任意の ucode をタグに記録できる場合

タグに任意の ucode を記録できる場合は、タグを生産する以前に ucode の割り当てを受け、工場出荷時に割り当てられた ucode を重複することなくタグに書き込むプロセスが確立していること。

(3) 出荷後に ucode を更新できる場合

出荷後に ucode を変更できる場合には、ucode の唯一性を保つことをサポートするために、ucode の保護機能を備えることが必要である。タグ内の格納データに対して、データの一定単位毎に書き込み禁止が設定できる機能を有し、設定された書き込み禁止は、ユーザは以後解除できないこと。ユーザが ucode を唯一性を満たした上で更新した場合には、上記の書き込み禁止機能を用いて書き込み禁止をすることで ucode を保護することができる。

基準3: 非 ucode タグとの識別

ucode タグとエアインタフェース等が同じ規格のタグで、ucode タグ以外として使

用されているものと, ucode タグとして使用されているものが, タグから読み出された情報だけから識別できること.

基準4:無応答の原則

ucode タグがサポートする通信プロトコルと異なる他のプロトコルの通信を受信した場合には, 他のプロトコルの正常な通信を妨害しないように無応答でなければならない.

基準5:ucode のアクセス機能の保証

ucode タグから ucode が読み出せること.

基準6:エアインタフェースの相互運用性の保証

将来的に, 認定タグがマルチプロトコル R/W にて対応可能となるようにエアインタフェースの情報を提示すること.

基準7:ucode タグの存在明示

ucode タグを利用するときには, ucode タグの表示面に別途定める ucode のロゴが明示されていること.

4. 認定申請時の提供情報

Category 1 の ucode タグ認定に必要な技術情報は以下のとおりである。ISO, IEC などの国際規格に準拠している場合は、実装上満たしている規定範囲を明記すること。

(1) 周波数帯

R/W一タグ間の通信に使用する電波の周波数帯。

(2) 変調方式

R/W一タグ間の通信に用いられる変調方式。R/W からタグ, タグから R/W の両方を示すこと。

(3) ビットコーディング

R/W一タグ間の通信のビットコーディング。プリアンブルに関しても示すこと。

(4) データレート

R/W一タグ間の通信のデータレート。

(5) タイミング規定

コマンド送信に関するタイミングの規定, コマンドを受信してから応答を送信するまでの時間など, タイミングの規定を示すこと。

(6) チェックサム

R/W一タグ間のデータ通信に用いられるチェックサムの方式。パラメータも含めて示すこと。

(7) コマンド

R/W一タグ間の通信に使用されるコマンド。コマンドの動作内容, データフォーマットを示すこと。また, コマンド送信時に期待されるタグの応答コマンドに関しても, 動作内容とフォーマットを示すこと。

(8) タグの状態遷移

コマンドに応じたタグの状態遷移を示すこと。

(9) ucode の読み出し方法

ucode を読み出す方法を示すこと。一つのコマンドで読み出せない場合はコマンド列を示すこと。また、UC 側で変換処理が必要な場合はその変換式を定義すること。

(10) アンチコリジョン方式

アンチコリジョン可能なタグの場合は、アンチコリジョン方式を示すこと。

(11) ucode の唯一性保証手順

ucode をタグに設定する手順及び、唯一性を保証するための運用体制を示すこと。

(12) エアインタフェースの通信距離(測定データ)

R/W-タグ間のエアインタフェースの通信距離を示すこと。その際、測定を行った条件を示すこと。少なくとも次の項目は示すこと。

(a)出力電力

(b)アンテナゲイン (もしくはアンテナのインダクタンス)

(c)測定を行った環境

(13) ucode タグと非 ucode タグの識別手法

ucode タグとエアインタフェース等が同じ規格のタグで、ucode タグ以外として使用されているものと、ucode タグとして使用されているものを識別する方法を示すこと。

(14) 他プロトコル受信時の動作

異なる通信プロトコルを受信した場合のタグの振る舞いを示すこと。

(15) ucode タグの表示方式

ucode タグとして使う場合の、ユーザに対する表示方法を示すこと。

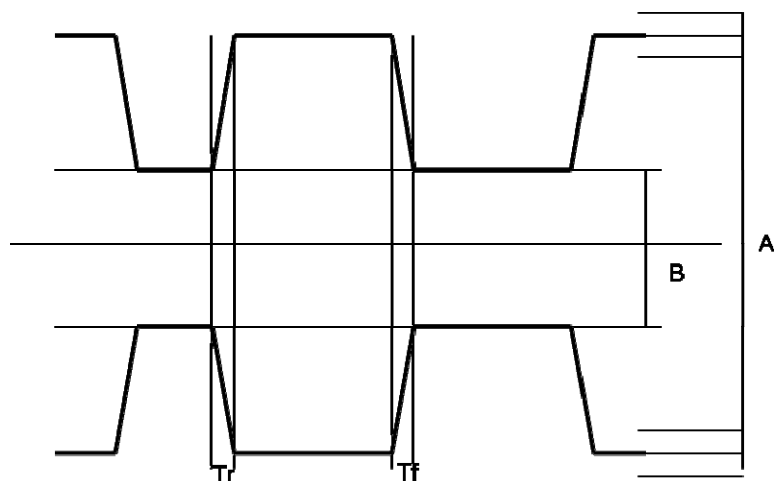
5. 記入例

(1) 周波数帯

周波数帯は 2400 から 2483.5 MHz の間を用いる。基準となる周波数帯は 2450 MHz である。

(2) 変調方式

変調方式は 99%ASK を用いる(図1参照)。



	Minimum	Nominal	Maximum
$M=(A-B)/(A+B)$	90	99	100
T_r	0 μs	1.8 μs	0.1 / bitrate
T_f	0 μs	1.8 μs	0.1 / bitrate

図 1: 変調方式

(3) ビットコーディング

R/W からタグへのデータ転送時にはマンチェスターコーディングを用いる。また、タグから R/W へのデータ転送時には FM0 コーディングを用いる。ビットはそれぞれ MSB からデータを転送する。

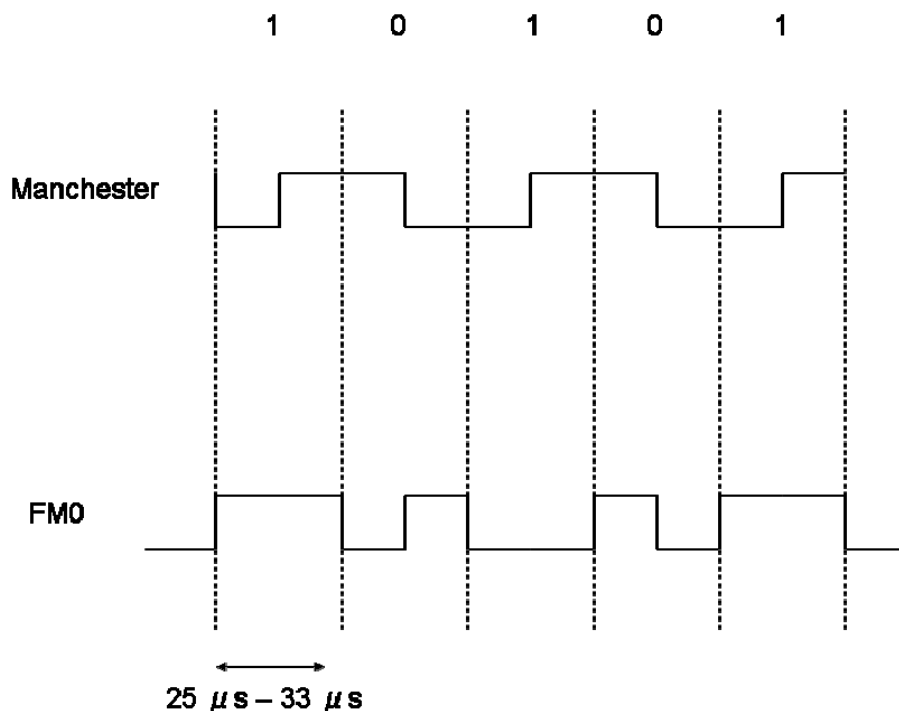


図 2: コーディングの例

図 2 はコーディングの例を示している。ASKにおいて変調している状態を0、変調していない状態を1とした場合のビットの並びを図にしている。マンチェスターの場合、1のコードは01となり、0のコードは10となる。FMOの場合、1のコードは11もしくは00であり、0のコードは01もしくは10となる。直前のデータの値を反転させた値になる。

(4) データレート

データレートは 30 から 40 kbps である。

(5) タイミング規定

リーダからコマンドをタグに送信した後に応答を得るまでには、少なくとも 480 μs 以上待たなければならない。タイミングの図を示す。

リーダー→タグのコマンド

PREAMBLE_DETECT	PREAMBLE	STDEL	CMD	ID	ADDR	DAT	CRC16

タグ→リーダーのコマンド

QUIET	RET PREAMBLE	RETURN ACK	CRC 16
400 μ s以上			

図 3:コマンドフォーマットとタイミング

(6) チェックサム

リーダーからタグ、タグからリーダーへデータ転送をする場合のチェックサムはいずれも 16 ビット CRC を用いる。また、16 ビットレジスタの初期値は 0xFFFF を用いる。生成された CRC 値はビット反転して転送する。

(7) コマンド

使用可能なコマンドは次のとおりとなる。

表 1: コマンド表

コマンド名	概要
GROUP_SELECT_EQ	指定された ID と一致するタグを選択する。
READ	タグのデータを読み出す。
...	(すべてのコマンドを記述する必要がある。この資料では省略。)

リーダーからタグへの送信時に用いる Preamble, Delimiter は1を変調なし, 0を変調した波形であるとする次のとおりである。

Preamble

01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 (a)

Delimiter

11 00 11 10 10

(b)

また、タグからリーダへの送信時に用いる Preamble は次のとおりとなる。

00 00 01 01 01 01 01 01 01 01 00 01 10 11 00 01 (c)

● GROUP_SELECT_EQ

Word data で指定している値と一致するIDを持つタグが存在する場合に、そのタグからの応答を得ることができる。エラーの場合は応答を得ることができない。

リーダからタグへ送信する場合のデータフォーマットは次のとおりである。

Preamble	Delimiter	Command	Address	Byte mask	Word Data	CRC
(a)	(b)	0x00	8 bits	8 bits	64 bits	16 bits

図 4: リーダからタグへのデータ送信時のフォーマット

タグからリーダへ送信する場合のデータフォーマット。(正常時)

Preamble	ID	CRC
(c)	64 bits	16 bits

図 5: タグからリーダへのデータ送信時のフォーマット

● READ

(以下すべてのコマンドについて記述。この資料では省略する。)

(8) タグの状態遷移

タグは次の 4 状態のいずれかを取る。

Power off	電源が供給されていない状態
Ready	電源が供給され、リーダからのコマンドにより ID が選択されるのを待っている状態.
ID	ID が選択された状態
Data Exchange	データ通信を行っている状態

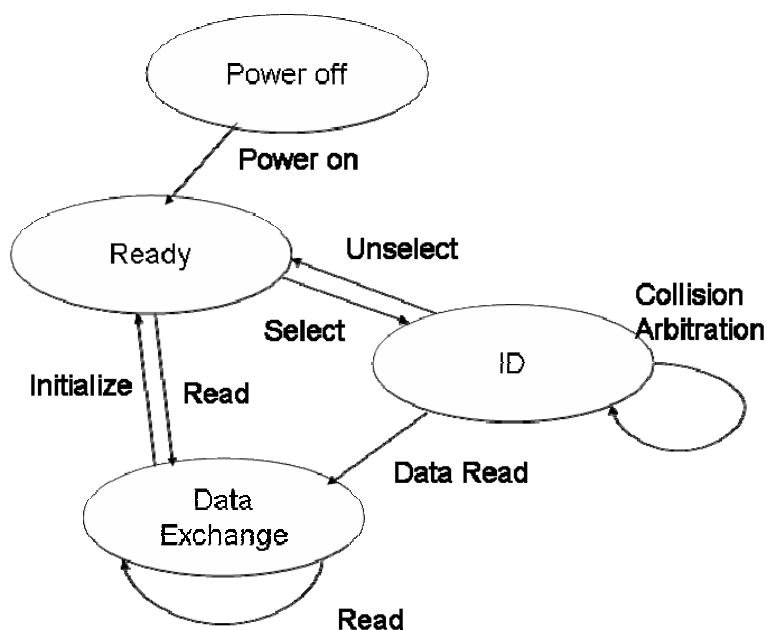


図 6: タグの状態遷移図

タグの状態はそれぞれ次の条件で遷移する.

Ready ⇒ ID

GP_SELECT コマンドにより選択されたタグが ID 状態に遷移する.

(すべての状態遷移に関して記述する. この資料では省略.)

(9) ucode の読み出し方法

ucode の読み出しコマンドは次のコマンドとなる.

表 2: コマンド

コマンド名	概要
GROUP_SELECT_EQ	指定された ID と一致するタグを選択する.
GROUP_SELECT_GT	指定された ID と条件に一致するタグの ID を取得する.
.....	(すべてのコマンドを記述する必要がある. この資料では省略.)

手順としては、最初に(10)に示す方法にてアンチコリジョンを行う。次にタグのメモリに格納されている 64 bit の残りの ID を READ コマンドを用いて読み出すことで 128bit の ucode を得る。

(10) アンチコリジョン方式

アンチコリジョンは GROUP_SELECT, GROUP_UNSELECT, FAIL, SUCCESS コマンドを用いて行う。タグはカウンタを持っていて、カウンタの値が 0 のときだけデータ通信を行うことができるようになる。GROUP_SELECT を使うことでタグのカウンタの値を変更することができるので、ひとつのタグだけが通信できるように選択することになる。

ID 状態にあるすべてのタグがデータを送信する。

複数のタグから送信された場合は、FAIL コマンドを発行する。

FAIL コマンドを受信したタグでかつ、カウンタの値が 0 ではないタグは、そのカウンタの値をひとつ繰り上げる。カウンタが 0 であったタグは、ランダムな 0 もしくは 1 の値を生成して、その値をカウンタにセットする。もしも、正しく受信できた場合は SUCCESS コマンドを発行する。そのとき、タグのカウンタが 1 以上の場合は 1 減らす。

以上の動作を応答がなくなるまで行うことでアンチコリジョンを実現する。

(11) ucode の唯一性保証手順

割り当てられた ucode の領域にしたがってコード割り当てを行う。割り当てられた領域を守っている限り、他のベンダとの ucode 競合は起こらない。また、コードは工場にて管理を行い、同一 ucode を割り当てないことを保障する。ucode は工場出荷時に ROM に焼き付けることによって割り当てる。このことにより、出荷後に変更

不可能なコード割り当てを実現する。

(12) エアインタフェースの通信距離(測定データ)

エアインタフェースの通信距離は以下の条件で測定した。

- (a)電波暗室
- (b)タグをプラスチックでできた厚さ3センチ, 幅5センチの直方体に貼り付ける
- (c)リーダをタグに対して垂直に向けて電波を照射

以下のような測定結果になった。

(この後, データを用いて説明. この資料では省略する.)

(13) ucode タグと非 ucode タグの識別手法

ucode の場合, メモリの 0 から 8 番地までに 64bit 分のデータを追加することで表現する. メモリに書き込まれている値の最初の 4bit を “0101” とすることで ucode であると識別する. 非 ucode タグの場合は, 0101 を用いないことで区別する.

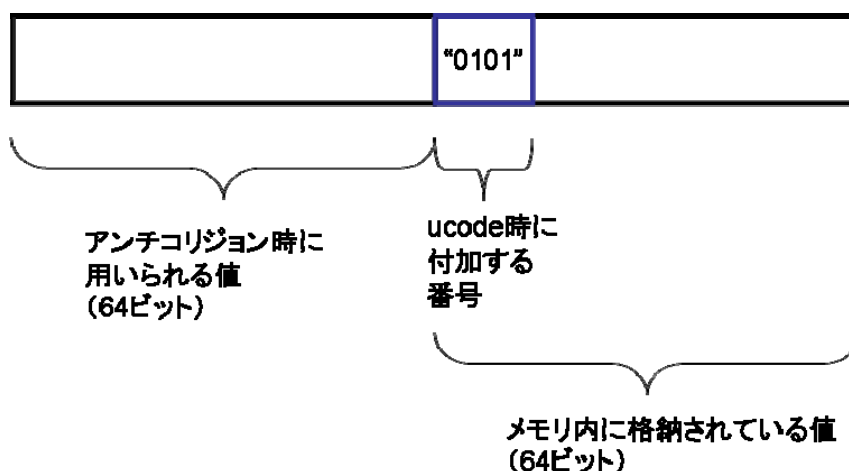


図 7: ucode フォーマット

(14) 他プロトコル受信時の動作

規定されている変調方式, コーディング方式によって SELECT コマンドを受信しない限り, タグから応答することはない. したがって, 他プロトコルのタグが共存した場合においても誤動作することはない.

(15) ucode タグの表示方式

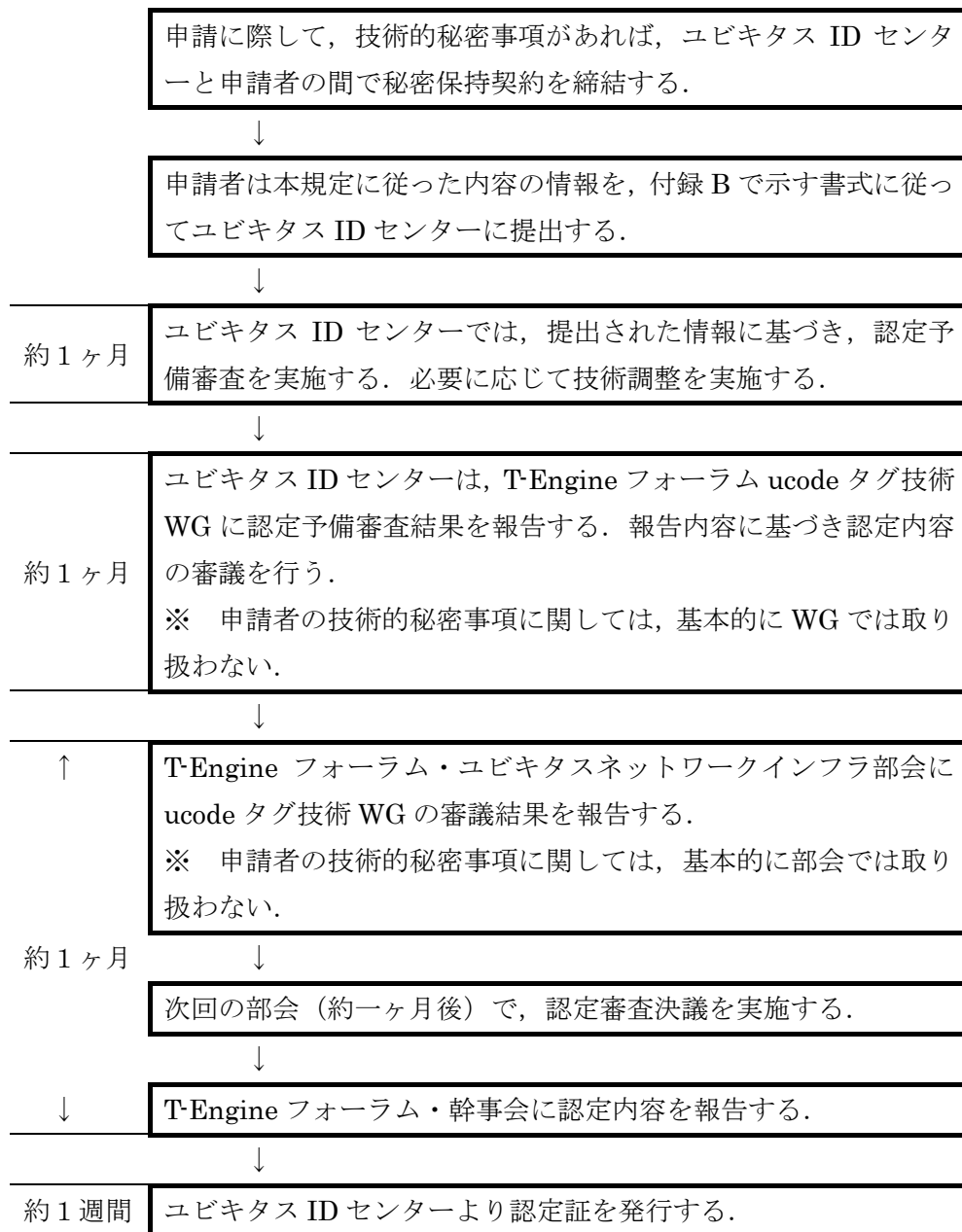
ucode タグの場合は、次に示す表示を用いる。



図 8: ucode タグ表示方式

6. 付録 A : 認定プロセス

ucode タグの標準的な認定プロセスを以下に示す。認定の決議は、以下で示されるとおり、T-Engine フォーラム・ユビキタスネットワークインフラ部会が実施する。



A.1 開示情報の取り扱いについて

申請時の技術内容に秘密事項が含まれる場合、ユビキタス ID センターと申請者の間で別途定める秘密保持契約を締結する。この契約に基づいて開示された情報は、ユビキタス ID センターにおける認定予備審査のみに使用され、T-Engine フォーラムの WG、部会、幹事会では開示しない。

基本的に、ユビキタス ID センターは本情報を第三者へ開示しないが、以下の場合などにおいては開示するケースがある。但し開示においては、必要な者と秘密保持等の契約を締結した後、申請者の同意を得て行う。

第一に、T-Engine フォーラムの WG または部会から、審議の上で特別に技術情報の開示が求められた場合。第 2 に、ユビキタス ID センターが UC 等において、ucode タグの R/W 等のインタフェース装置を開発する場合。

A.2 認定の申請および問い合わせ先

T-Engine フォーラム事務局

住所： 〒141-0031 東京都品川区西五反田 2-20-1

第 28 興和ビル

電話： 03-5437-0572

ファックス： 03-5437-2399

E-mail: office@t-engine.org

インレット仕様		開示条件
チップ名称 (型番等)		
チップベンダ名		
メモリ容量 (全体)		
メモリ容量 (ユーザエリア)		
メモリ種別		
データ保持期間		
データ読書回数		
動作温度条件		
消費電力規格		
材質		
外形寸法		

重量 (参考)		
---------	--	--

エアインタフェース仕様		開示条件
周波数帯		
変調方式		
ビットコーディング方式		
データレート		
タイミング規定		
チェックサム		
コマンド		
状態遷移		
ucode 読出方法		
アンチコリジョン方式		
他プロトコル受信動作		
通信距離(実測値)		
準拠規格	※ 国際規格等に準拠している場合はその名称を記載してください。準拠の範囲も明示してください。	

ucode 関連規定		開示条件
唯一性保証手順		
非 ucode タグの区別方法		
UC との通信動作	<input type="checkbox"/> 試験済（試験結果を添付） <input type="checkbox"/> 開発計画あり	
開発計画		
ucode タグの表示方式 (ロゴ等)	※ 写真または図示してください	

事務局記入欄

申請受付番号	
担当者	
担当者（所属・役職・氏名）	
担当者電話	
担当者 e-mail	
受理年月日	年 月 日

索引

あ	ち
アンチコリジョン方式11	チェックサム10
え	て
エアインタフェースの通信距離11	データレート10
き	に
規定範囲4	認定の基本方針6
こ	ひ
コマンド10	ビットコーディング10
さ	へ
参照規定4	変調方式10
し	ほ
周波数帯10	本書の位置付け4
申請者5	
た	ゆ
タイミング規定10	ucode タグと非 ucode タグの識別手法11
タグの状態遷移10	ucode タグの表示方式11
他プロトコルの受信時の動作11	ucode の唯一性保証手順11
	ucode の読み出し方法11
	ユビキタス ID センター4
	ユビキタスコミュニケーター4

リ

リーダ・ライター..... 4

