

[White Paper]

T-Engine Forum
Ubiquitous ID Center
Specification
DRAFT

930-S213-0.00.02/UID-CO00020-0.00.02

2006-02-01

ucode タグインタフェース認定基準 (Category 2)
Standard of ucode Tag Interface (Category 2)

Number: 930-S213-0.00.02/UID-CO00020-0.00.02
Title: ucode タグインタフェース認定基準 (Category 2)
Standard of ucode Tag Interface (Category 2)
Status: Working Draft, Final Draft for Voting, Standard
Date: 2006/02/01

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. はじめに.....	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. Category 2 認定基準.....	8
4. 認定申請時の情報提供.....	10
5. 記入例.....	12
6. 付録 A: 認定プロセス.....	19
7. 付録 B: ucode タグ認定申請書式(Category 2).....	21

ucode タグインタフェース認定基準 (Category 2)

Standard of ucode Tag Interface (Category 2)

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 2 の ucode 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 ucode タグとして認定する。

参照規定

[1] T-Engine Forum 930-S201/UID-00017 「ucode タグ体系」

用語定義

- リーダ・ライター (Reader and Writer, R/W)
ucode タグから、電磁気的手段や光学的手段等により、ucode 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 (UC)
ucode タグとインタフェースをとり、また ucode 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. はじめに

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あるためには、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節」で示す Category 2 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 装置による同一の通信プロトコル)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。

モジュールの多様性に対する許容範囲

アクティブ型 RFID の通信モジュール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社から同一のアクティブ型 RFID 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 は個別の認定対象である。

例2:A社のモジュール I を使ったタグ P が ucode タグの認定を受けている。その後、モジュール I と共通の方式で通信可能であるが、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モジュール J がリリースされた。そして、タグ P のパッケージ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 は個別の認定対象である。

パッケージ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、電源方式、センサーをはじめとする付加機能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. Category 2 認定基準

基準1: タグ種別

Category 2 は、電源を搭載して自律的に動作し(アクティブ型の電子式タグ)、RF により通信する ucode タグである。電波マーカなどが含まれる。

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) モジュールのユニーク番号を利用する場合

モジュールが生産される時に割当てられるモジュール毎ユニーク番号を利用して ucode とする場合、そのモジュールのユニーク番号と 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。

(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は、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 タグと通信方式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. 認定申請時の情報提供

Category 2 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。プリアンブルに関するも示すこと。

[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するも、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] 多重通信方式

多重通信可能なタグの場合は、多重通信方式を示すこと。

[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] 通信距離 (測定データ)

R/W一タグ間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。

1. 出力電力
2. アンテナゲイン (もしくはアンテナのインダクタンス)
3. 測定を行った環境

[13] ucode タグと非 ucode タグの識別手法

ucode タグと通信方式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

下記の範囲の周波数帯域のうち、いずれかの 12.5kHz 幅を使用する.

426MHz 帯 : 426.2500~426.8375MHz

429MHz 帯 : 429.1750~429.7375MHz

[2] 変調方式

一括記載コードで F1D(副搬送波を使用しないデジタル信号の単一チャンネルで、データ伝送、遠隔測定または遠隔指令の伝送情報)の電波形式を使用する.

2 値 FSK 方式(Frequency Shift Keying). 変調度は $2.5\text{kHz} \pm 0.5\text{kHz}$.

[3] ビットコーディング

R/W からタグ、タグから R/W のいずれもマンチェスタコーディング. ビットはそれぞれ MSB からデータを転送する.

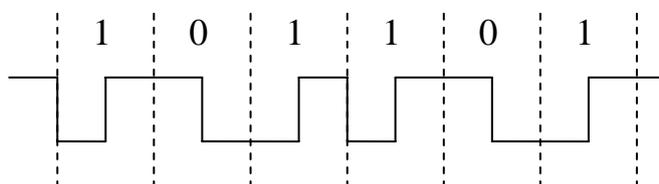


図 1: マンチェスタコーディングの例

図 1 はマンチェスタコーディングの例を示している. マンチェスタの場合, 1 のコードは 01 となり, 0 のコードは 10 となる.

[4] データレート

データレートは最大 4.8 kbps である.

[5] タイミング規定

タグは間欠動作を基本とする. 図 2 にコマンドフォーマットとタイミングを示す. タグの動作間隔 T_{int} は 0.5 秒以上で可変とする.

タグが最初に R/W に対し ID を含むデータパケットを送信し(Tag Talks First 方式).

それに対し 20ms 以内に R/W がアクノリッジパケットを送信することで双方向通信を実現する。

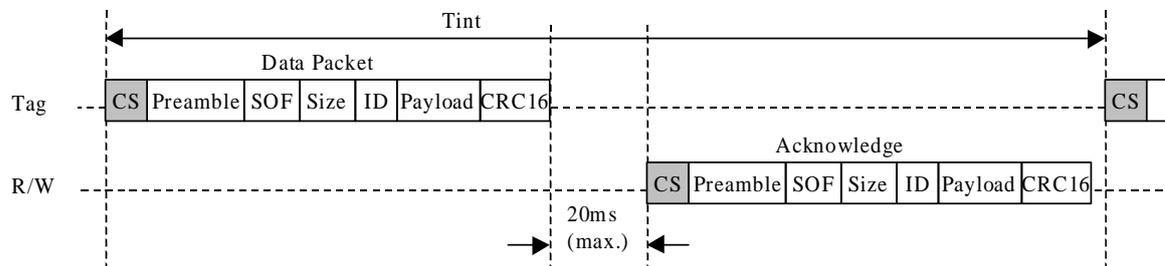


図 2: コマンドフォーマットとタイミング

[6] チェックサム

リーダからタグ、タグからリーダ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。

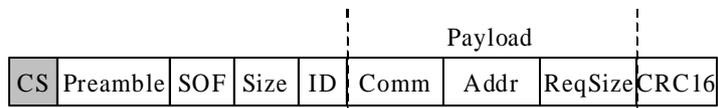
[7] コマンド

R/W からタグに対し、コマンドを転送する場合は、アクノリッジパケットのペイロードにコマンドを格納して伝送する。使用可能なコマンドは次のとおりである。

コマンド名	概要
Read	タグのメモリ空間からデータを読み出す。
Write	タグのメモリ空間にデータを書き込む
.....	(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。)

(1) Read

Read コマンドのパケット構造を示す。



CS : Carrier Sense

Preamble : パケットの検出に用いられる 32 ビットのビット列
(01010101_01010101_01010101_01010101)

SOF : Start of Frame
データの先頭を表す 8 ビットのビット列
(0110101)

Size : ペイロードのサイズ(16 ビット)

ID : デスティネーションの ucode(128 ビット)

Comm : Read コマンドコード 0x40 (8 ビット)

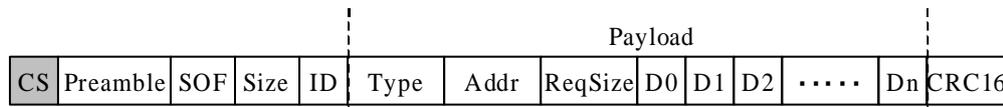
Addr : リードを行うタグのメモリ空間の先頭アドレス
(16 ビット)

ReqSize : リードを行うタグのメモリ空間のサイズ (16 ビット)

CRC16 : パケットの誤り検出コード(CRC16)

図 3: Read コマンドのパケット構造

リードコマンドに対し、タグは次回のパケットのペイロードに、リード応答を格納してデータの転送を行う。図 4 に Read コマンド応答パケットの構造を示す。



- CS : Carrier Sense
- Preamble : パケットの検出に用いられる 32 ビットのビット列
(01010101_01010101_01010101_01010101)
- SOF : Start of Frame
データの先頭を表す 8 ビットのビット列
(0110101)
- Size : ペイロードのサイズ(16 ビット)
- ID : タグ自身(ソース)の ucode(128 ビット)
- Type : Read 応答コマンドコード 0xC0 (8 ビット)
- Addr : リードを行ったタグのメモリ空間の先頭アドレス
(16 ビット)
- ReqSize : リードを行ったタグのメモリ空間のサイズ (16 ビット)
- D0~Dn : リードしたデータ (ReqSize であらわされる n バイト)
- CRC16 : パケットの誤り検出コード(CRC16)

図 4: Read コマンド応答パケット構造

リーダからタグへの送信時に用いる Preamble, SOF 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.

(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.

Sleep	間欠動作のスリープ状態
Active	自身のタイマーによって、スリープ状態から復帰し、R/W に対し ID を送信する状態
Ack 受信	R/W からの Ack パケットを待っている状態
コマンド応答	R/W からのコマンドに対し応答している状態

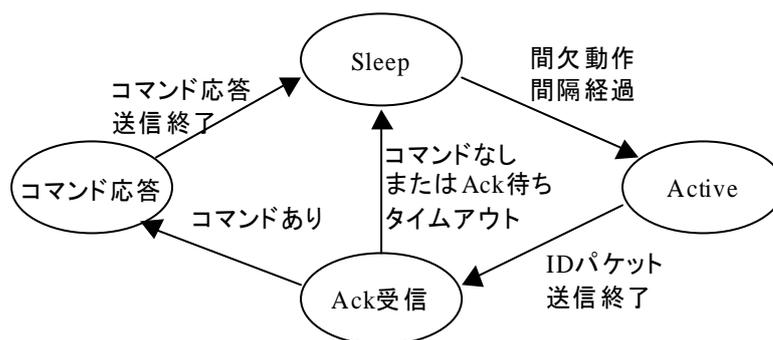


図 5: タグの状態遷移図

(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

タグが送信するパケットには、自身の ucode が必ず含まれる。

[10] 多重通信方式

多重通信は、CSMA(Carrier Sense Multiple Access)を用いる。すなわち、自身が送信を行う前に使用する周波数の電波強度を測定し、それが一定強度を上回る場合は他のタグまたは R/W が通信を行っている判断し、送信を行わない。ランダム時間経過後、再度 CSMA を行って帯域が空くのを待つ。

[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 は工場出荷時にユーザが書き換えできないメモリ空間に書き込む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。

1. 屋外
2. タグを発泡スチロールでできた厚さ3センチ, 幅5センチの直方体に貼り付ける
3. R/W とタグを正対させ, 距離を変化させながら測定

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
別途ドメインコードの規定による。

[14] 他プロトコル受信時の動作
規定されている変調方式, コーディング方式以外のコマンドを受信した場合, 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。

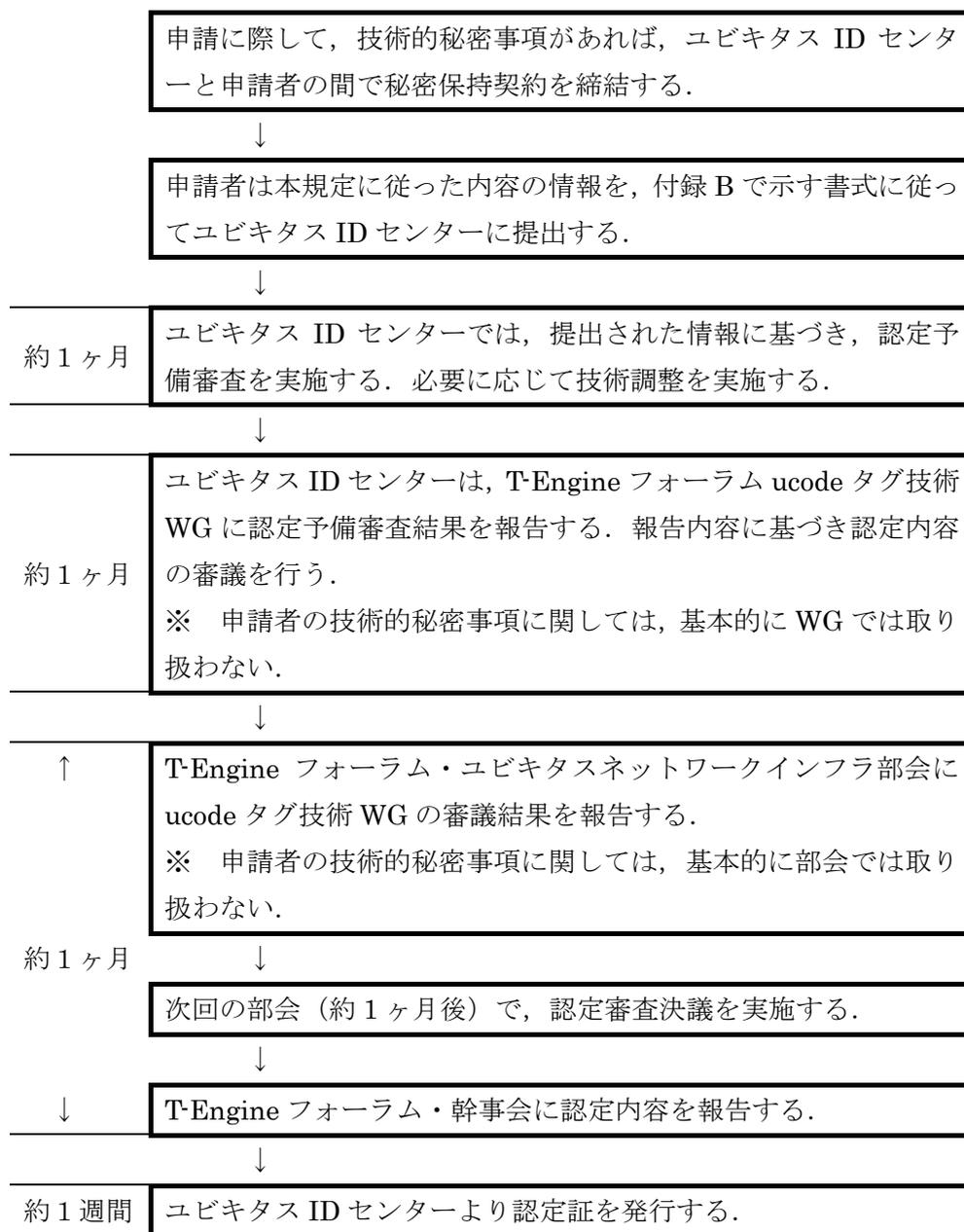
[15] ucode タグの表示方式
ucode タグの場合は, 次に示す表示を用いる。



図 6: 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。第二に、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

パッケージ仕様		開示条件
パッケージ名称 (型番等)		
パッケージベンダ名		
メモリ容量 (全体)		
メモリ容量 (ユーザエリア)		
動作温度条件		
付加機能 (搭載センサなど)		
消費電力規格		
材質		
外形寸法		
重量 (参考)		

通信仕様		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		
多重通信方式		
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	つ
アンチコリジョン方式11	通信距離11
き	て
規定範囲4	データレート10
こ	に
コマンド10	認定の基本方針6
さ	ひ
参照規定4	ビットコーディング10
し	へ
周波数帯10	変調方式10
申請者5	
た	ほ
タイミング規定10	本書の位置付け4
タグの状態遷移10	
他プロトコルの受信時の動作11	
ち	ゆ
チェックサム10	ucode タグと非 ucode タグの識別手法11
	ucode タグの表示方式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

リーダー・ライター..... 4

