

## 1 2 . 衝突防止

ISO/IEC 14443-3 に基づき、リーダライタと通信可能な近接型 IC カードが複数存在する場合でもカードの識別情報を取得する衝突防止について規定する。タイプ A およびタイプ B の通信方式について規定する。

### ( 1 ) 本章で使用する用語

- ・ 衝突防止ループ

PCD の発生する動作磁界に存在する複数の PICC の中から、1 枚以上の PICC と PCD が相互に通信を行うための処理手順。

- ・ ビット衝突検出プロトコル

フレーム内のビット単位に意味を持たせた衝突防止処理方法。2 つ以上の PICC が補数的ビットパターンを PCD に送ったとき、衝突が発生する。タイプ A の PICC ではビットパターンが重なり、搬送波はビット期間全体 ( 100% ) に対して副搬送波で変調される。PCD は、衝突ビットを検出しながら順番にすべての PICC の ID を認識する。

- ・ バイト

バイトは、b1 から b8 と表記された 8 ビットのデータで構成される。b8 を最上位ビット ( MSB )、b1 を最下位ビット ( LSB ) とする。

- ・ 衝突

PCD の発生する動作磁界の中に同時に 2 枚の PICC が存在するとき、PCD が PICC の発生するデータを識別できない状態。

- ・ 1 ビットのデータ伝送時間

「 1 2 . 衝突防止」における 1 ビットのデータ伝送時間時間は、以下の通りとする。

$$1\text{etu} = 128/f_c ( 9.4 \mu\text{s} )$$

- ・ フレーム

フレームは、データビット列と誤り検出コードから構成され、フレームのスタートとエンドの識別子で囲まれる。

- ・ 上位階層  
「12. 衝突防止」にて記述されている部分よりも、上位階層のプロトコルや応用プログラムに属するもの。
- ・ タイムスロットプロトコル  
リーダライタが一枚以上の PICC と論理的なチャネルを確立するための方法である。この方法は Slotted Aloha 方式と同様に、PICC からの応答のために時間窓を設けるものである。
- ・ 固有識別子  
UID は、タイプ A カードの衝突防止処理に使用される番号である。

## ( 2 ) 本章で使用する記号

- ・ AFI            応用分野識別子  
                 応用分野によるカードの事前選別標準
- ・ APa            ATQB で使用されるパラメータ
- ・ APc            ATTRIB で使用されるパラメータ
- ・ APf            REQB で使用されるパラメータ
- ・ APn            Slot-MARKER で使用されるパラメータ
- ・ ATA            ATTRIB に対する応答
- ・ ATQ            リクエスト応答信号
- ・ ATQA          タイプ A の近接型 IC カードのリクエスト応答信号
- ・ ATQB          タイプ B の近接型 IC カードのリクエスト応答信号
- ・ ATTRIB        PICC を選択するコマンド
- ・ BCC            UID CLn の検査バイト  
                 先行する 4 バイトに対する排他的論理和 ( XOR )
- ・ CLn            従属レベル n ( 3 - n - 1 ) の固有識別値
- ・ CT            従属タグ ( 値は ' 88 ' )
- ・ CRC\_A        巡回冗長検査符号 A
- ・ CRC\_B        巡回冗長検査符号 B
- ・ DESEL        解除コマンド
- ・ E            タイプ A の PICC におけるブロック終了ビット
- ・ EGT            拡張緩衝時間
- ・ EOF            フレームエンド検出コード
- ・ etu            1 ビットのデータ伝送時間
- ・ FGT            フレーム保護時間
- ・ fc            搬送波周波数 ( 13.56MHz )
- ・ fs            副搬送波周波数 ( fc/16 )
- ・ ID            識別子
- ・ INF            上位階層の情報フィールド
- ・ LSB            最下位ビット
- ・ MSB            最上位ビット
- ・ N            衝突防止用スロット数または PICC が各スロットに応答する  
                 確率
- ・ n            整数の変数
- ・ NAD            ノードアドレス
- ・ NVB            確定ビット数
- ・ P            奇数パリティビット

- ・ PARAM 属性情報のパラメータ
- ・ PCD 近接型 IC カードリーダライタ (上位装置を含む)
- ・ PICC 近接型 IC カード
- ・ PUPI PICC の擬似 UID
- ・ R 選択されたスロット番号
- ・ REQA タイプ A の PICC のリクエストコマンド
- ・ REQB タイプ B の PICC のリクエストコマンド
- ・ RFU 将来の規定のために予約
- ・ S タイプ A の PICC におけるブロック先頭ビット
- ・ SAK セレクト了解信号
- ・ SEL 選択コマンド
- ・ SOF フレームスタート検出コード
- ・ T0 PCD が伝送終了後から PICC が副搬送波を生成し始めるまでの最小時間
- ・ T1 PICC がデータを伝送開始する前に、副搬送波を発生し安定に至る最小時間
- ・ UID 固有識別子
- ・ UIDn n 番目の固有識別子

( 3 ) 本章で使用するデータ値の表現方法

- ・ ( xxxx xxxx ) b 2 進数のビット表現
- ・ ' XX ' 16 進数

## 1 2 . 1 タイプ A の初期化と衝突防止処理

この節では、タイプ A の PICC に適用されるビット対応衝突検出プロトコルについて記述する。

### 1 2 . 1 . 1 フレーム形式およびタイミング

この節では、通信の初期化と衝突防止で使用されるフレーム形式とタイミングについて定義する。ビット表現方法と符号化については、「9 . リーダライタからカードへの信号伝送」および「10 . カードからリーダーライタへの信号伝送」を参照。

#### 1 2 . 1 . 1 . 1 フレーム遅延時間

##### ( 1 ) 基本仕様

フレーム遅延時間 (FDT) は、2 つの互いに反対方向に伝送されるフレームの時間間隔として規定される。

##### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

##### ( 3 ) 参考

「12 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 1 . 1 . 2 PCD から PICC のフレーム時間間隔

## ( 1 ) 基本仕様

PCD によって送信された最後の休止期間と、PICC が送出するフレーム開始ビットの変調開始位置との時間関係は、「図 1 2 . 1 - 1 PCD から PICC のフレーム時間間隔」で規定される値とする。なお、図中の  $n$  の値は整数値とする。

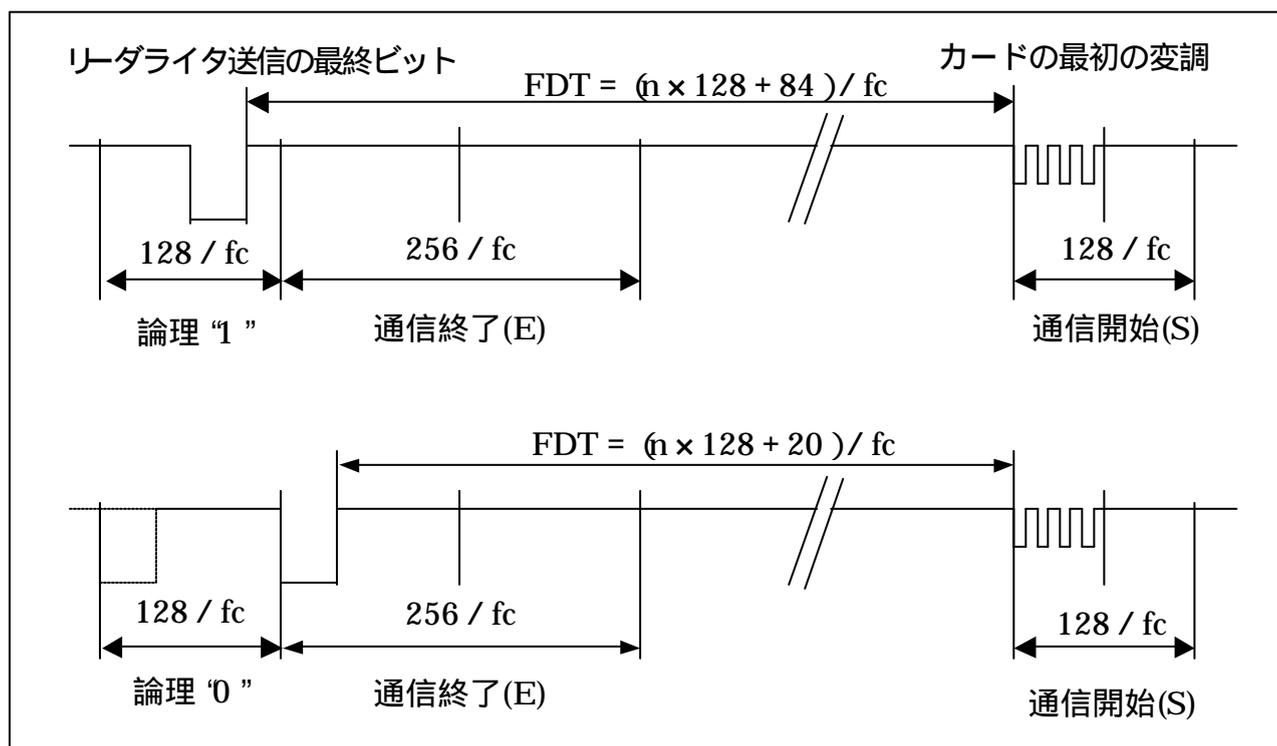


図 1 2 . 1 - 1 PCD から PICC のフレーム時間間隔

コマンド最後のビットの論理値によって決まる  $n$  と FDT の値を「表 1 2 . 1 - 1 PCD から PICC のフレーム時間間隔」に示す。

表 1 2 . 1 - 1 PCD から PICC のフレーム時間間隔

コマンド種類	n (整数値)	FDT	
		最終ビット = (1) b	最終ビット = (0) b
REQA コマンド WUPA コマンド ANTICOLLISION コマンド SEL コマンド	9	1236 / fc	1172 / fc
その他のコマンド	9	$(n \times 128 + 84) / fc$	$(n \times 128 + 20) / fc$

表中の  $n=9$  は、ビット対応衝突防止処理を行うすべての PICC がタイミングを合わせて応答することを意味する。その他のコマンドはすべて、PICC がフレーム開始ビットの変調開始タイミングを「図 1 2 . 1 - 1 PCD から PICC のフレーム時間間隔」に示すビットグリッドに合わせることを保証する。

(2) 拡張仕様  
なし。

(3) 参考

「1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

### 12.1.1.3 PICC から PCD のフレーム時間間隔

#### (1) 基本仕様

この時間は、PICC が送出した最終ビットの副搬送波変調の終わりから、次に PCD が送出するフレーム開始ビットの休止期間の始まりまでの時間であり、少なくとも  $1172/f_c$  とする。

#### (2) 拡張仕様

なし。

#### (3) 参考

「12.5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

#### 1 2 . 1 . 1 . 4 リクエスト保護時間

##### ( 1 ) 基本仕様

リクエスト保護時間は、連続する 2 つのリクエストコマンド (REQA) のフレ - ム開始ビット間の最小間隔を規定するもので、 $7000/f_c$  をその値とする。

##### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

##### ( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 1 . 1 . 5 フレーム形式

## ( 1 ) 基本仕様

以下に示すフレームの形式を規定する。

- ・ 「表 1 2 . 1 - 2 ショートフレームの符号化」で規定されるショートフレーム
- ・ 通常のコマンドで使用される標準フレーム
- ・ 衝突防止用コマンドで使用されるビット対応衝突防止フレーム

## ( a ) ショートフレーム

ショートフレームは通信の初期時に使用される。ショートフレームの構成は以下の通りである。

- ・ フレーム開始ビット
- ・ LSB を先頭に伝送される 7 ビットのデータ  
(データの符号化は「図 1 2 . 1 - 2 ショートフレームの符号化」を参照)
- ・ フレーム終了ビット

パリティビットは含まない。

	LSB						MSB	
S	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	E

最初に送信されるビット

図 1 2 . 1 - 2 ショートフレームの符号化

(b) 標準フレーム

標準フレームは、一般のデータ伝送に使用される。標準フレームの構成は以下の通りである。

- フレーム開始ビット
- $n \times (8 \text{ データビット} + \text{奇数パリティビット}) [n - 1]$   
 どのバイトも LSB から伝送される。各バイトの後ろに奇数パリティビットが付く。パリティビット P は、b1 から b8 と P の (1) b がセットされたビット数が奇数になるようにセットされる。
- フレーム終了ビット

標準フレームの構成を「図 1 2 . 1 - 3 標準フレーム」に示す。

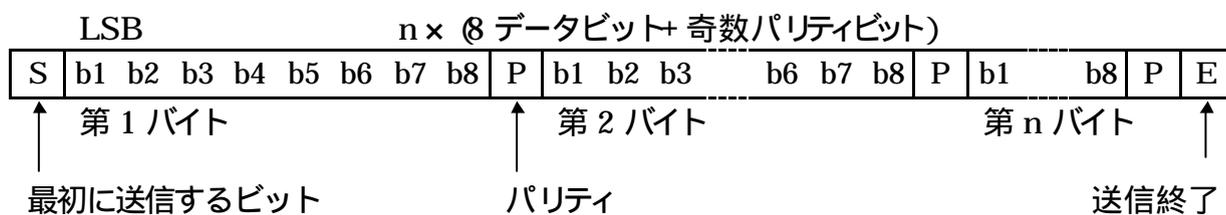


図 1 2 . 1 - 3 標準フレーム

## (c) ビット対応衝突防止フレーム

2 枚以上の PICC が異なるビットパターンを PCD に伝送するとき、衝突が検出される。このとき、少なくとも 1 ビットは、搬送波が副搬送波によりビット期間全体に渡って変調される。

ビット対応衝突防止フレームは、衝突防止処理ループの間のみで使用される。実際には、7 バイト長の標準フレームとほぼ同じであるが、2 つの部分に分かれている。

第 1 部分は PCD から PICC への伝送に用いられ、第 2 部分は PICC から PCD への伝送に用いられる。

第 1 部分と第 2 部分の長さは、以下の規則に従うものとする。

- ・ 規則 1：データの合計のビット数は、56 ビットとする。
- ・ 規則 2：第 1 部分の最小のビット数は、16 ビットとする。
- ・ 規則 3：第 1 部分の最大のビット数は、55 ビットとする。

したがって、第 2 部分の最小のビット数は、1 ビットで、最大のビット数は 40 ビットである。

任意のビット位置でフレームの分割が発生させられるため、以下の 2 つの場合を規定する。

- ・ フレームの分割がバイト区切りの場合：  
フレームの分割がバイトの区切りと一致する場合、第 1 部分の最終ビットの後にパリティビットが付く。
- ・ フレームの分割がバイト途中の場合：  
フレームの分割がバイトデータの途中の場合、第 1 部分の最終ビットの後にパリティビットは付かない。

ビットの構成と伝送順序を説明するために、バイト区切りの場合の例を「図 12.1 - 4 バイト区切りの場合のビット構成と伝送順序」に示す。また、バイト途中で切れた場合の例を「図 12.1 - 5 バイト途中で切れた場合のビット構成と伝送順序」に示す。

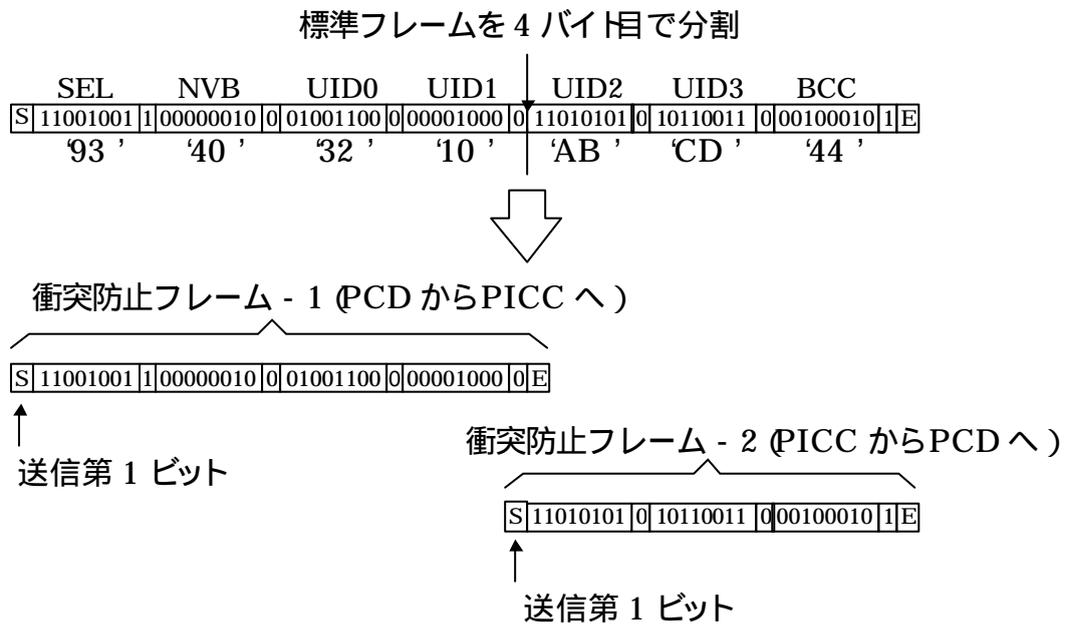


図 1 2 . 1 - 4 バイト区切りの場合のビット構成と伝送順序

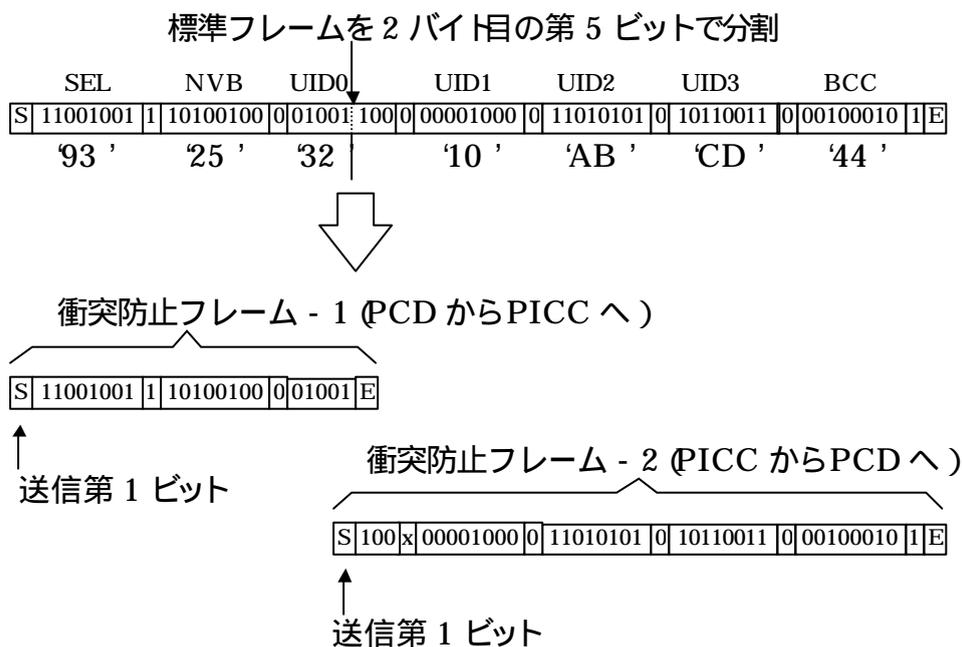


図 1 2 . 1 - 5 バイト途中で切れた場合のビット構成と伝送順序

バイト途中で区切りがある場合は、PICC が送出する第 2 部分の最初のバリテイビットは PCD から無視される。

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止 」を採用する。

## 1 2 . 1 . 1 . 6 巡回冗長検査符号 (CRC\_A)

### ( 1 ) 基本仕様

CRC\_A は、フレーム中のパリティビット、フレーム開始ビット、フレーム終了ビット、および CRC\_A 自身を除いた全ビットから計算される関数である。データはバイト単位で符号化されるため、計算するビット数は 8 の倍数となる。

エラー検出のため、標準フレームのデータバイトの最後とフレーム終了ビットの間に 2 バイトの CRC\_A が付加される。

CRC\_A は ISO/IEC 13329 で定義されているが、その計算レジスタの初期値は ' 6363 ' とし、計算後のレジスタ値を反転しないように変更している。

CRC\_A の計算例は、「 1 2 . 4 CRC\_A および CRC\_B の符号化」を参照。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 1 . 2 PICC の状態図

### ( 1 ) 基本仕様

タイプ A PICC の衝突防止処理の状態遷移について記述する。

「図 1 2 . 1 - 6 タイプ A PICC の衝突防止処理の状態遷移図」は、本章に記述されているコマンドにより起こり得る、すべての状態遷移を示す。

PICC は正常に受信できたフレームに対してのみ反応する。PICC で通信エラーが検出された場合は、反応しない。

「図 1 2 . 1 - 6 タイプ A PICC の衝突防止処理の状態遷移図」において、状態遷移の詳細を表すために以下に示す記号を使用する。

- REQA REQA コマンド
- WUPA WUPA コマンド
- AC ANTICOLLISION コマンド (UID が一致している)
- nAC ANTICOLLISION コマンド (UID が一致していない)
- SEL SEL コマンド (UID が一致している)
- nSEL SEL コマンド (UID が一致していない)
- HLTA HLTA コマンド
- DESEL 「1 3 . 伝送プロトコル」で規定される DESELECT コマンド
- Error 伝送エラーを検出

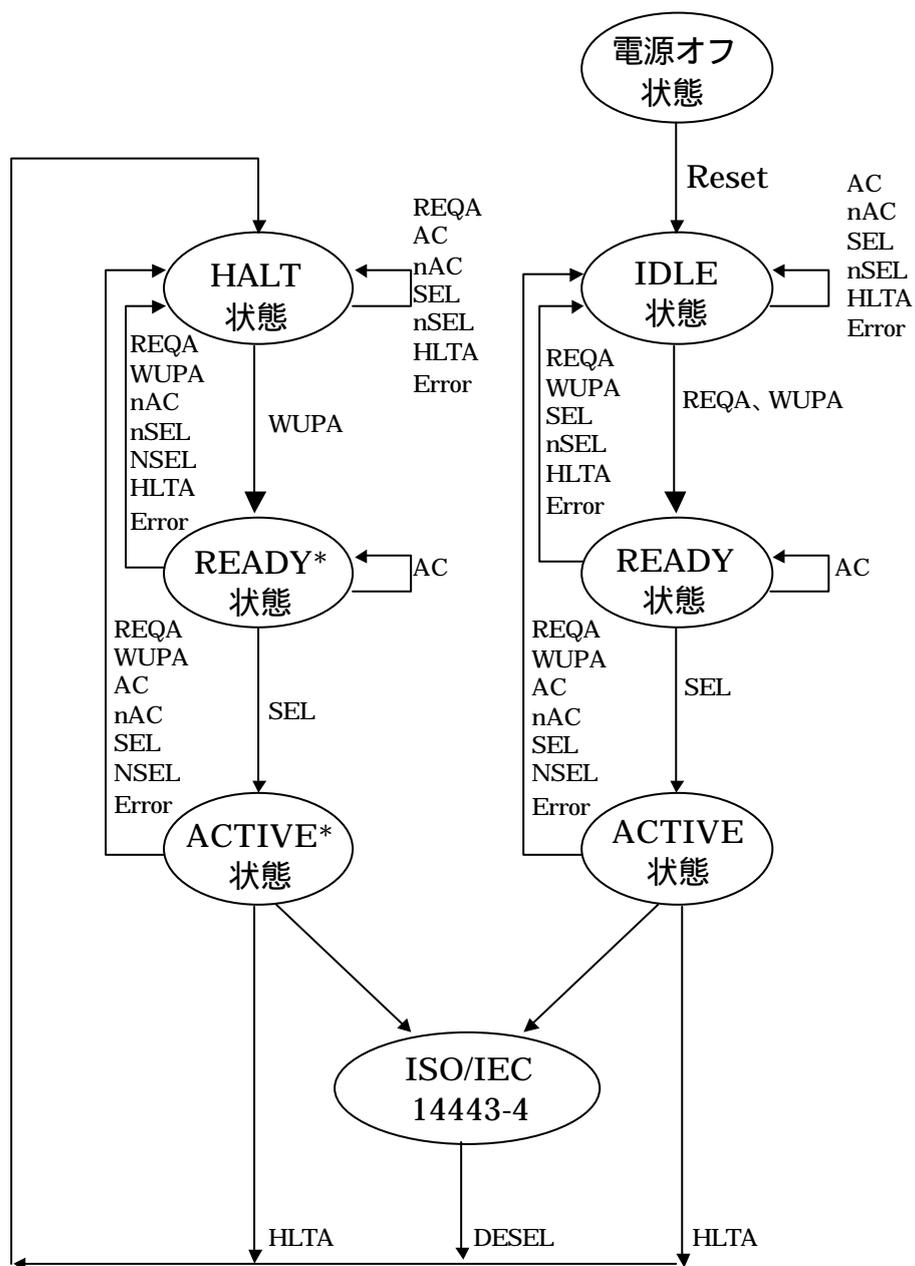


図 1 2 . 1 - 6 タイプ A PICC の衝突防止処理の状態遷移図

本章の規定には従うが「13. 伝送プロトコル」の規定には従わない PICC は、任意のコマンドにより ACTIVE 状態または ACTIVE\*状態から抜け出すことができる。

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考  
「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 1 . 2 . 1 電源 OFF 状態

### ( 1 ) 基本仕様

- ・ 状態の定義

電源 OFF 状態では、搬送波から得られるエネルギーが不足しているため、PICC の電源が入らない。

- ・ 状態遷移の条件および遷移先

PICC が  $H_{min}$  (「 8 . 電力伝送」を参照) より大きい磁界の中でエネルギーを受けたとき、PICC の状態は「 1 1 . ポーリング」で規定された時間内に IDLE 状態に遷移する。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 1 . 2 . 2 IDLE 状態

### ( 1 ) 基本仕様

- ・ 状態の定義

IDLE 状態では、PICC の電源が入る。PICC はコマンドの受信待ちになり、リクエストコマンド (REQA) やウェークアップコマンド (WUPA) を認識できなければならない。

- ・ 状態遷移の条件および遷移先

REQA コマンドまたは WUPA コマンドを正常に受信し、そのレスポンス (ATQA) を送出した後、PICC の状態は READY 状態に遷移する。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 1 . 2 . 3 READY 状態

### ( 1 ) 基本仕様

- ・ 状態の定義

READY 状態では、ビット対応衝突防止処理またはその他の衝突防止処理（「1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」参照）を行うことができる。この状態では、UID 全体を得るために従属レベルが使用される。

- ・ 状態遷移の条件および遷移先

PICC の UID 全体が選択された後、PICC の状態は ACTIVE 状態に遷移する。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

「1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 1 . 2 . 4 ACTIVE 状態

### ( 1 ) 基本仕様

- ・ 状態の定義

ACTIVE 状態では、PICC は上位階層のコマンドを受信する。

- ・ 状態遷移の条件および遷移先

PICC が停止コマンド ( HLTA ) を正常に受信した後、PICC の状態は HALT 状態に遷移する。

- ・ 特記事項

上位階層の Protokol では、PICC の状態を HALT 状態に遷移させるために特定のコマンドが割り当てられる。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止 」を採用する。

## 1 2 . 1 . 2 . 5 HALT 状態

### ( 1 ) 基本仕様

- ・ 状態の定義

HALT 状態では、PICC は自分の状態を READY\*状態に遷移させる WUPA コマンドのみ受け付けることができる。

- ・ 状態遷移の条件および遷移先

PICC が WUPA コマンドを正常に受信し、ATQA を送信した後、PICC の状態は READY\*状態に遷移する。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 1 . 2 . 6 READY\*状態

### ( 1 ) 基本仕様

- ・ 状態の定義

READY\*状態は READY 状態とほぼ同じである。つまり、ビット対応衝突防止処理またはその他の衝突防止処理（「1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」参照）を行うことができる状態である。この状態の中では、UID 全体を得るために従属レベルが使用される。

- ・ 状態遷移の条件および遷移先

PICC の UID 全体が選択された後、PICC の状態は ACTIVE\*状態に遷移する。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

「1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 1 . 2 . 7 ACTIVE\*状態

### ( 1 ) 基本仕様

- ・ 状態の定義

ACTIVE\*状態は ACTIVE 状態とほぼ同じである。つまり、ACTIVE\*状態では、PICC は上位階層のコマンドを受信する。

- ・ 状態遷移の条件および遷移先

PICC が停止コマンド ( HLTA ) を正常に受信した後、PICC の状態は HALT 状態に遷移する。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

### 1 2 . 1 . 3 コマンドセット

#### ( 1 ) 基本仕様

複数の PICC と通信するために PCD で使用されるコマンドは以下の通りである。

- ・ リクエストコマンド (REQA)
- ・ ウェークアップコマンド (WUPA)
- ・ 衝突防止コマンド (ANTICOLLISION)
- ・ 選択コマンド (SEL)
- ・ 停止コマンド (HLTA)

コマンドは、「1 2 . 1 . 1 フレーム形式およびタイミング」に記述したバイト形式やフレーム形式を使用する。

#### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

#### ( 3 ) 参考

「1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 1 . 3 . 1 リクエストコマンドおよびウェークアップコマンド

## ( 1 ) 基本仕様

リクエストコマンド (REQA) コマンドおよびウェークアップコマンド (WUPA) は、PCD によって動作磁界内のタイプ A 近接型 IC カードを探すために送出される。これらのコマンドはショートフレームで送信される。

これらのコマンドが PICC の状態に応じてどのような動作を行うかは、「図 1 2 . 1 - 6 タイプ A PICC の衝突防止処理の状態遷移図」を参照。特に WUPA コマンドは、HALT 状態にある PICC を READY\*状態に戻すために、PCD から PICC に送出される。

ショートフレーム形式で送信される REQA コマンドと WUPA コマンドの符号化を「表 1 2 . 1 - 2 ショートフレームの符号化」に示す。

表 1 2 . 1 - 2 ショートフレームの符号化

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	内容
0	1	0	0	1	1	0	' 26 ' = REQA コマンド
1	0	1	0	0	1	0	' 52 ' = WUPA コマンド
0	1	1	0	1	0	1	' 35 ' = タイムスロット方式 (「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」参照)
1	0	0	x	x	x	x	' 40 ' to ' 4F ' = 任意に使用可能
1	1	1	1	x	x	x	' 78 ' to ' 7F ' = 任意に使用可能
			その他				RFU

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 1 . 3 . 2 衝突防止コマンドと選択コマンド

### ( 1 ) 基本仕様

衝突防止コマンド ( ANTICOLLISION ) と選択コマンド ( SEL ) は、衝突防止処理ループの中で使用される。(「図 1 2 . 1 - 4 バイト区切りの場合のビット構成と伝送順序」「図 1 2 . 1 - 5 バイト途中で切れた場合のビット構成と伝送順序」参照)

衝突防止コマンドと選択コマンドの構成は以下の通りである。

- ・ 選択コード SEL ( 1 バイト )
- ・ 確定ビット数 NVB ( 1 バイト、符号化は「表 1 2 . 1 - 7 NVB の符号化」参照 )
- ・ NVB の値に対応した CLn の UID データ ( 0 から 40 ビット )

SEL は、従属レベル CLn を設定する。NVB の符号化は「1 2 . 1 . 4 . 3 (c) 確定ビット数 ( NVB ) の符号化」を参照。

衝突防止コマンドはビット対応の衝突防止フレームで送信される。また、選択コマンドは標準フレームで送信される。

NVB の示すデータビット数が 40 ビットに満たない場合は、衝突防止コマンドを使用する。この場合、PICC の状態は READY 状態または READY\*状態に留まる。

CLn の UID データビット数が 40 ビット ( NVB = ' 70 ' ) の場合は、CRC\_A が付加される。このコマンドは選択コマンドと呼ばれる。PICC が UID のすべてを伝送すると、PICC の状態は READY 状態から ACTIVE 状態に遷移するか、または READY\*状態から ACTIVE\*状態に遷移する。また、同時に UID のすべてを伝送したことを示す SAK レスポンスを送信する。その他の場合は、PICC の状態は READY 状態または READY\*状態に留まり、PCD は次の従属レベルの UID に対して新たな衝突防止処理を始める。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

「1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 1 . 3 . 3 停止コマンド

## ( 1 ) 基本仕様

停止コマンド ( HLTA ) は 2 バイトに CRC\_A を追加して構成される。停止コマンドは標準フォーマットで伝送される。

停止コマンドのフレームの詳細を「図 1 2 . 1 - 7 HLTA コマンドのフレーム」に示す。

先に送信

S	'50'	'00'	CRC_A	E
---	------	------	-------	---

図 1 2 . 1 - 7 HLTA コマンドのフレーム

PICC が HLTA コマンドのフレーム終了時点から 1ms の間に何らかの変調を行った場合、PCD は PICC が HLTA コマンドに対し否認信号を応答したものと解釈する。

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

#### 1 2 . 1 . 4 セレクト手順

セレクト手順の目的は、1 枚の PICC から UID を認識し、この PICC とさらに通信を継続することにある。

##### 1 2 . 1 . 4 . 1 セレクト手順のフローチャート

###### ( 1 ) 基本仕様

セレクト処理のフローチャートを「図 1 2 . 1 - 8 PCD に関する初期化と衝突防止処理のフローチャート」に示す。

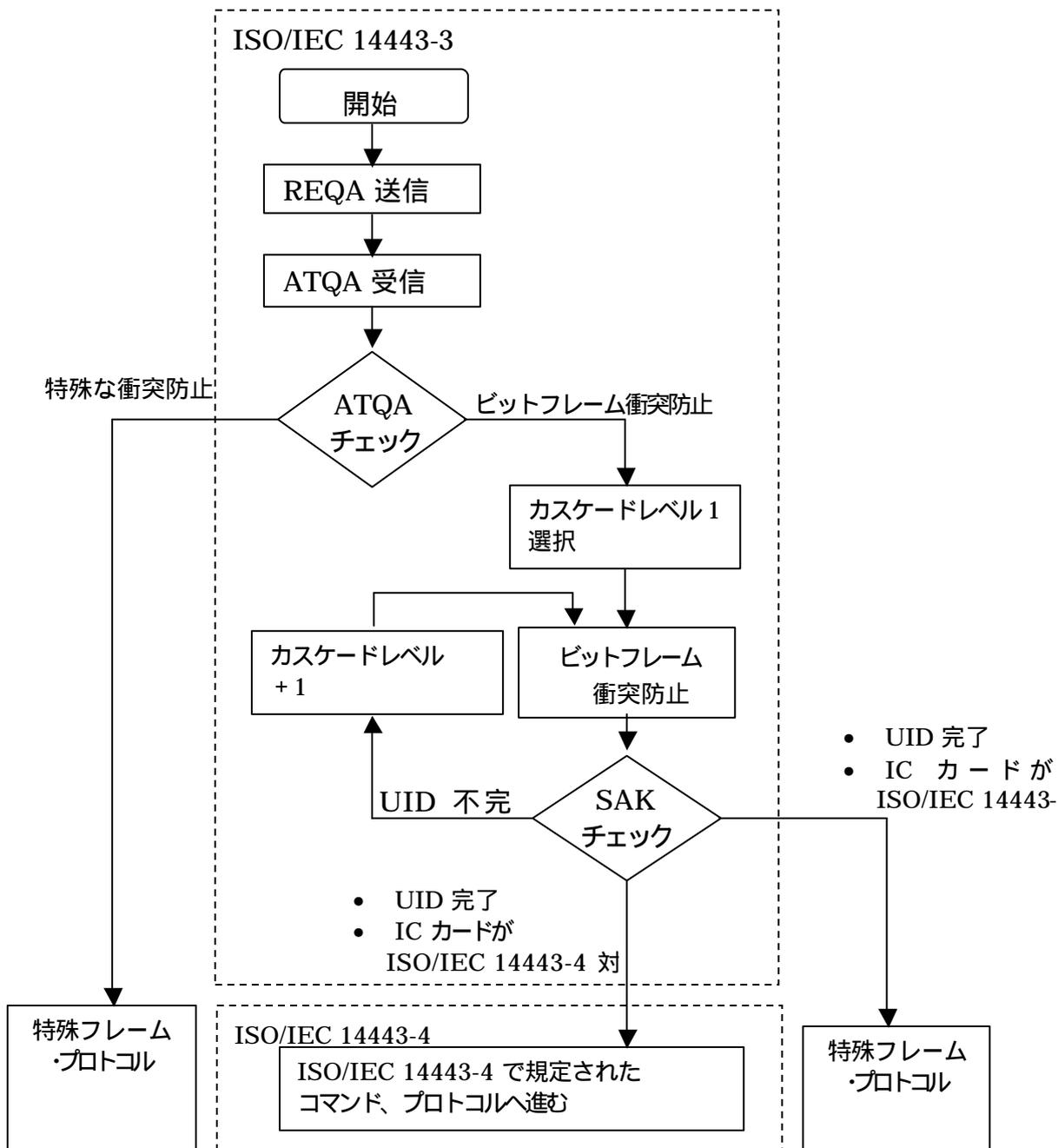


図 1 2 . 1 - 8 PCD に関する初期化と衝突防止処理のフローチャート

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考  
「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 1 . 4 . 2 リクエスト応答信号 (ATQA)

## (1) 基本仕様

PCD によって REQA コマンドが送出された後、IDLE 状態にあるすべての PICC は同期してリクエスト応答信号 (ATQA) を返送する。PCD から WUPA コマンドが送信された場合、IDLE 状態または HALT 状態にあるすべての PICC は同期して ATQA を返送する。

複数の PICC が応答した場合、衝突が発生する可能性がある。PCD は ATQA 中の衝突が発生したビットを (1) b と解釈する必要がある。これはすべての ATQA の論理和を取ることを意味する。

例を「1 2 . 3 タイプ A 近接型 IC カードの通信例」に示す。

## (a) リクエスト応答信号 (ATQA) の符号化

リクエスト応答信号 (ATQA) の符号化を「表 1 2 . 1 - 3 ATQA の符号化」に示す。

表 1 2 . 1 - 3 ATQA の符号化

MSB								LSB							
b16	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
(0000) b その他の値は RFU				任意に使用可能				UID の 長さ		R F U	衝突防止ビットフレーム				

## (b) 衝突防止ビットフレームの符号化規則

- ・ 規則 1 : b7 と b8 のビットで UID の長さ (シングル、ダブル、トリプル) を決める。「表 1 2 . 1 - 4 衝突防止ビットフレーム b7、b8 の符号化」参照。
- ・ 規則 2 : b1、b2、b3、b4、b5 の 5 ビットの内 1 ビットを (1) b にセットすることにより、ビットフレーム方式の衝突防止が示される。「表 1 2 . 1 - 5 衝突防止ビットフレーム b1 - b5 の符号化」参照。

備考 : b9 から b12 は任意に使用可能である。

表 1 2 . 1 - 4 衝突防止ビットフレーム b7、b8 の符号化

b8	b7	意味
0	0	UID の長さ : シングル
0	1	UID の長さ : ダブル
1	0	UID の長さ : トリプル
1	1	RFU

表 1 2 . 1 - 5 衝突防止ビットフレーム b1 - b5 の符号化

b5	b4	b3	b2	b1	意味
1	0	0	0	0	ビットフレーム衝突防止
0	1	0	0	0	ビットフレーム衝突防止
0	0	1	0	0	ビットフレーム衝突防止
0	0	0	1	0	ビットフレーム衝突防止
0	0	0	0	1	ビットフレーム衝突防止
その他の値					RFU

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

### 1 2 . 1 . 4 . 3 衝突防止と選択

#### ( 1 ) 基本仕様

##### ( a ) 従属レベルを含んだ衝突防止ループ

衝突防止処理のアルゴリズムは以下の通りである。

PCD は、SEL に衝突防止フレームの形式と従属レベルを設定する。

PCD は、NVB の値に ' 20 ' をセットする。

備考：PCD が CLn の UID を 1 ビットも送信しないとき、この値にする。  
このコマンドを送出すると、磁界内に存在するすべての PICC は CLn の完全な UID を返す。

PCD は、SEL と NVB を送化する。

磁界内にあるすべての PICC は、CLn の完全な UID を返さねばならない。

磁界内にあるすべての PICC が固有の識別番号を有することにより、1 枚以上の PICC が応答を返すと衝突が発生する。衝突が発生していなければ、以下の の項目に進む。

PCD は、最初の衝突が発生したビット位置を検出する。

PCD は、CLn の確定した UID ビット数を NVB に設定する。この値は、衝突が発生する前に受信した CLn の UID の部分に、PCD が設定する ( 0 ) b か ( 1 ) b を付加した数である。通常は ( 1 ) b を付加する。

PCD は、SEL と NVB と確定したビット自身を送化する。

PCD が送出した確定ビット部が CLn の UID に一致している PICC のみ、CLn の UID 中の送化されていない部分を送化する。

まだ衝突が発生する場合は、 から の項目を繰り返す。繰り返しの最大回数は 32 回である。

衝突が発生しなくなったら、PCD は NVB の値を ' 70 ' にセットする。  
備考：この値は、PCD が CLn の完全な UID を送信することを意味する。

PCD は、SEL と NVB と CLn の UID40 ビットすべてと CRC\_A 検査バイトを送出する。

CLn の UID40 ビットが一致する PICC は、SAK を返送する。

UID のすべてが一致したならば、従属ビットをクリアした SAK を返送し、READY 状態から ACTIVE 状態に、または READY\*状態から ACTIVE\*状態に移行する。

PCD は、次の従属レベルの衝突防止ループを行うかどうかを示す SAK 中の従属ビットを検査する。

PICC の UID が既知の場合は、PCD はこの PICC の選択するときに、衝突防止ループを行わなくても（ から の手順を飛ばしても）構わない。

上記 から の手順を「図 1 2 . 1 - 9 PCD における衝突防止ループの流れ図」に図示する。

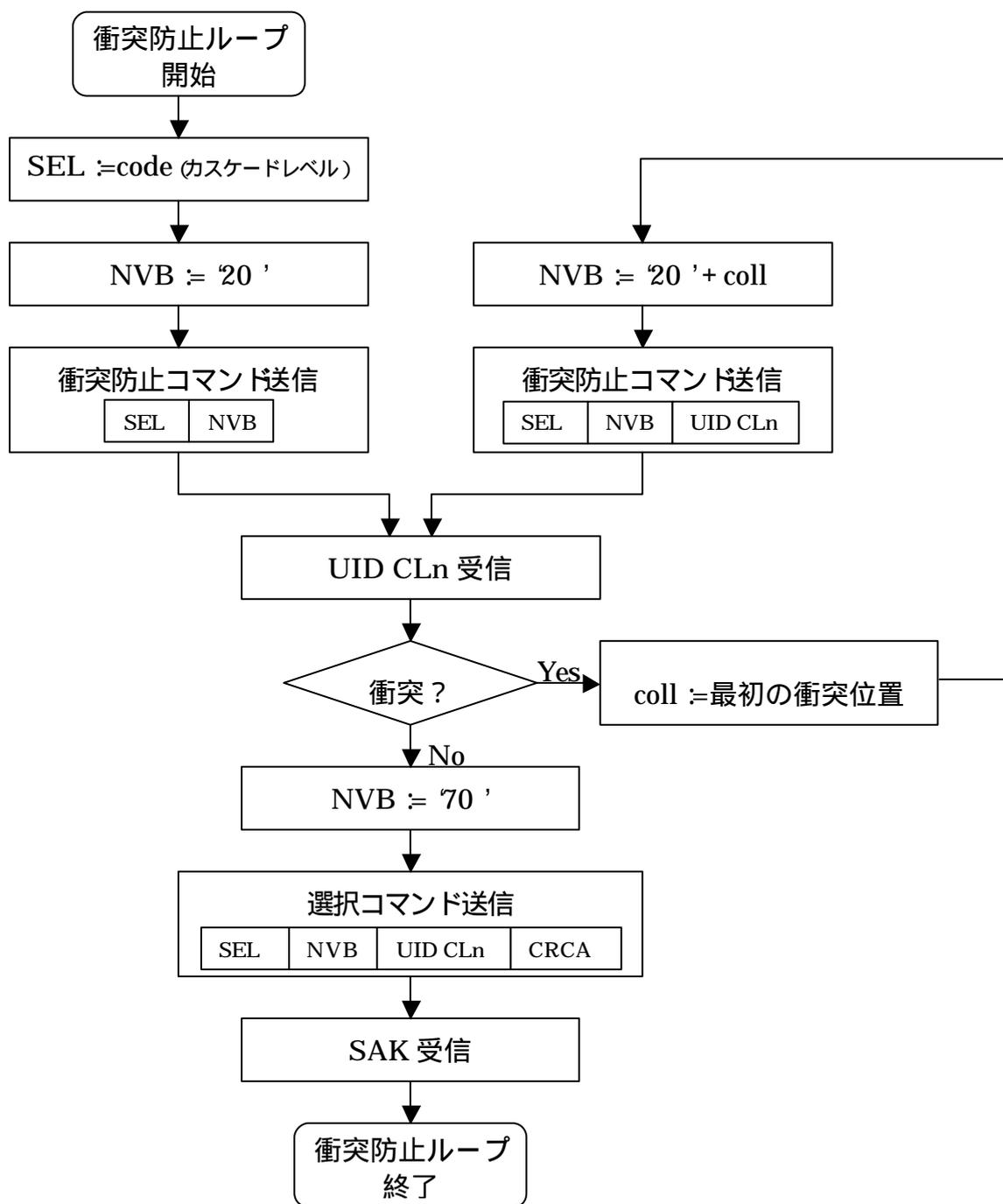


図 1 2 . 1 - 9 PCD における衝突防止ループの流れ図

## (b) 選択符号 (SEL) の符号化

- ・ データ長：1 バイト
- ・ 取り得る値：‘ 93 ’、‘ 95 ’、‘ 97 ’

詳細を「表 1 2 . 1 - 6 SEL の符号化」に示す。

表 1 2 . 1 - 6 SEL の符号化

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	意味
1	0	0	1	0	0	1	1	‘ 93 ’：従属レベル 1 を選択
1	0	0	1	0	1	0	1	‘ 95 ’：従属レベル 2 を選択
1	0	0	1	0	1	1	1	‘ 97 ’：従属レベル 3 を選択
1	0	0	1	その他の値				RFU

## (c) 確定ビット数 (NVB) の符号化

- ・ データ長 : 1 バイト

上位の 4 ビットはバイト数とし、PCD から送信される SEL と NVB を含めたすべての確定ビット数を 8 で割った値の整数値である。バイト数の最小値は 2、最大値は 7 である。

下位の 4 ビットはビット数とし、PCD から送信されるすべての確定ビット数の 8 の剰余である。

詳細を「表 1 2 . 1 - 7 NVB の符号化」に示す。

表 1 2 . 1 - 7 NVB の符号化

b8	b7	b6	b5	意味
0	0	1	0	バイト数 = 2
0	0	1	1	バイト数 = 3
0	1	0	0	バイト数 = 4
0	1	0	1	バイト数 = 5
0	1	1	0	バイト数 = 6
0	1	1	1	バイト数 = 7

b4	b3	b2	b1	意味
0	0	0	0	ビット数 = 0
0	0	0	1	ビット数 = 1
0	0	1	0	ビット数 = 2
0	0	1	1	ビット数 = 3
0	1	0	0	ビット数 = 4
0	1	0	1	ビット数 = 5
0	1	1	0	ビット数 = 6
0	1	1	1	ビット数 = 7

## (d) セレクト了解信号 (SAK) の符号化

NVB の値が確定した 40 データビットを有し、これらのビットすべてが CLn の UID と一致した場合、SAK は PICC から伝送される。SAK の構成を「図 1 2 . 1 - 1 0 セレクト了解信号 (SAK) の構成」に示す。



図 1 2 . 1 - 1 0 セレクト了解信号 (SAK) の構成

PCD は、UID が完全であるかどうかを調べるには、b3 を検査する。b3 と b6 の符号化を「表 1 2 . 1 - 8 SAK の符号化」に示す。

表 1 2 . 1 - 8 SAK の符号化

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	意味
x	x	x	x	x	1	x	x	従属ビットがセットされているため、UID は完全ではない。
x	x	1	x	x	0	x	x	UID は完全である。PICC の動作は ISO/IEC 14443-4 に従う。
x	x	0	x	x	0	x	x	UID は完全である。PICC の動作は ISO/IEC 14443-4 に従わない。

UID が完全でない場合、PICC は READY 状態または READY\*状態に留まる。PCD は、新しく従属レベルを 1 つ進めて衝突防止ループを繰り返す。

UID が完全である場合、PICC は従属ビットをクリアして SAK を返送し、READY 状態から ACTIVE 状態に遷移または READY\*状態から ACTIVE\*状態に遷移する。PICC は ISO/IEC 14443-4 に従う場合、SAK の b6 をセットする。

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 1 . 4 . 4 UID の内容と従属レベル

## ( 1 ) 基本仕様

UID の内容は、4、7、または 10 バイトで構成される。すなわち PICC は、UID 全体を得るために 3 段階までの従属レベルを扱うことができなければならない。どの従属レベルにおいても、UID の一部が PCD に伝送される。

従属レベルに応じて規定する 3 種類の UID の長さを「表 1 2 . 1 - 9 UID の長さ」に示す。

表 1 2 . 1 - 9 UID の長さ

従属レベル	UID の長さ	UID バイト数
1	シングル	4
2	ダブル	7
3	トリプル	10

UID の内容は、以下のように規定される。

- ・ UID CL<sub>n</sub> 従属レベル n ( 3 ≤ n ≤ 1 ) における UID 部
- ・ UID<sub>n</sub> UID の n ( n = 0 ) 番目のバイト
- ・ BCC UID CL<sub>n</sub> の検査バイトで、先行する 4 バイトについての排他的論理和
- ・ CT 従属タグ ( 値は ' 88 ' )

UID は、固定の固有値または PICC で動的に生成された乱数である。UID の最初のバイト ( uid0 ) は、それ以下に続く UID の内容を示す。

シングル時の UID の内容を「表 1 2 . 1 - 1 0 シングル時の UID」に示す。

表 1 2 . 1 - 1 0 シングル時の UID

uid0	内容
' 08 '	uid1 から uid3 は動的に生成された乱数
' x0 ' - ' x7 '	任意に決めた固定値
' x9 ' - ' xE '	
' 18 ' - ' F8 '	RFU
' xF '	

従属タグ CT の値 ' 88 ' は、シングル時の UID においては uid0 に使用してはならない。

ダブル時およびトリプル時の UID の内容を「表 1 2 . 1 - 1 1 ダブル時、トリプル時の UID」に示す。

表 1 2 . 1 - 1 1 ダブル時、トリプル時の UID

uid0	内容
ISO/IEC 7816-6/AM1 ( ) で規定される製造者識別子	各製造者は、uid0 以外の固有値が固有であること に対する責任がある。

( ) ISO/IEC 7816-6/AM1 で「任意に使用可能」と規定されている値  
‘81’ から ‘FE’ は、ここでは使用禁止とする。

従属レベルの使用法を「図 1 2 . 1 - 1 1 従属レベルの使用法」に示す。

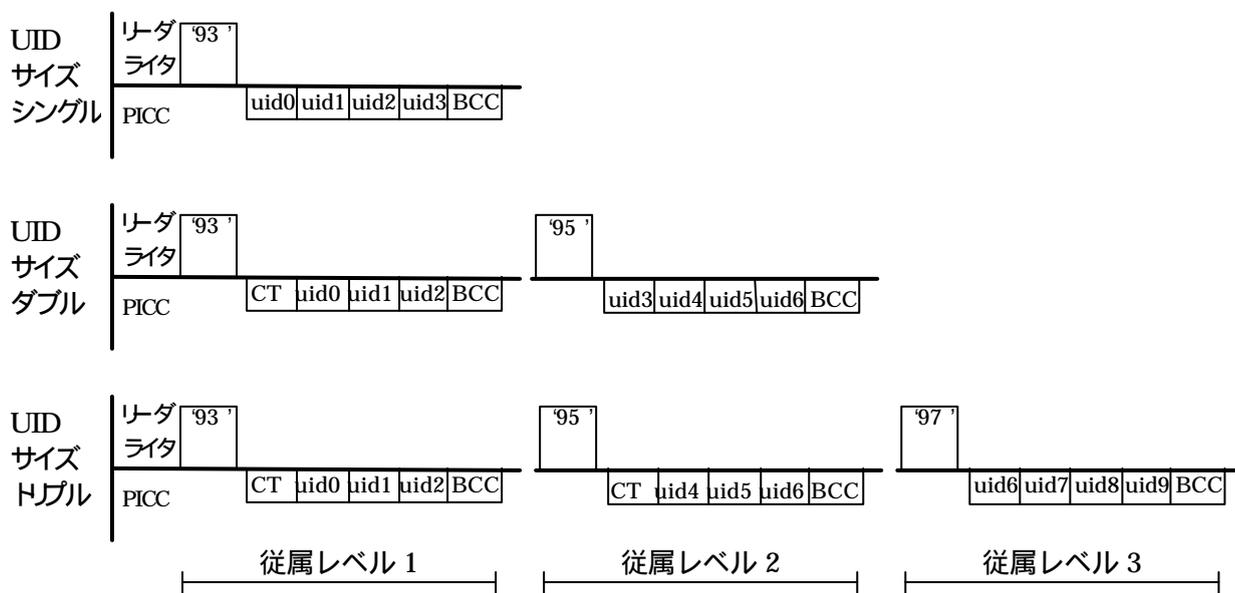


図 1 2 . 1 - 1 1 従属レベルの使用法

備考：従属タグを使用する目的は、長い UID の PICC と短い UID の PICC  
で必ず衝突が発生するようにすることにある。そのため、UID0 および UID3  
は、従属タグの値と同じにしてはならない。

PCD が完全な UID を得る手順は以下の通りである。

- ・ 手順 1：PCD は従属レベルを 1 にする。
- ・ 手順 2：衝突検出ループを実行する。
- ・ 手順 3：PCD は SAK 中の従属ビットを検査する。
- ・ 手順 4：従属ビットがセットされている場合、従属レベルを 1 つ増して、再び始めから衝突検出ループを実行する。

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 2 タイプ B の初期化と衝突防止処理

タイプ B の近接型 IC カードに対する初期化処理と衝突防止処理用プロトコルについて記述する。

### 1 2 . 2 . 1 キャラクタとフレームの形式と時間規定

#### ( 1 ) 基本仕様

タイプ B の近接型 IC カードについて、初期化処理と衝突防止処理の間におけるキャラクタとフレームの形式および時間規定について記述する。ビットの構成と符号化については ISO/IEC 14443-2 を参照。

#### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

#### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 1 . 1 キャラクタ伝送形式

## ( 1 ) 基本仕様

バイトは、キャラクタとして PICC と PCD 間のデータの送受信に用いられる。衝突防止処理間のキャラクタ形式を以下に規定する。

- ・ 論理が 0 であるスタート 1 ビット
- ・ LSB から伝送されるデータ 8 ビット
- ・ 論理が 1 であるストップ 1 ビット

1 バイトの伝送は、「図 1 2 . 2 - 1 キャラクタ形式」に示すように 10etu を要するキャラクタとして行われる。

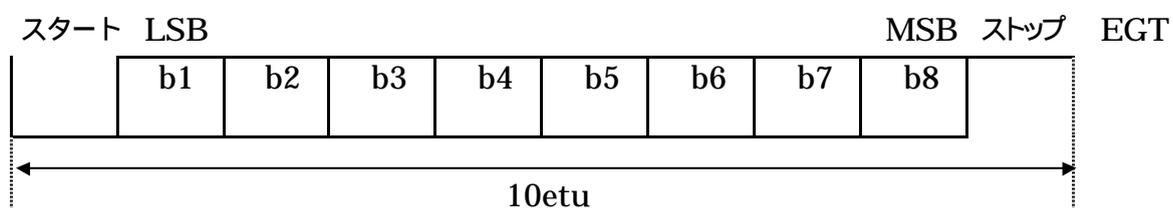


図 1 2 . 2 - 1 キャラクタ形式

キャラクタ中のビット境界は、 $(n - 0.125) \text{ etu}$  から  $(n + 0.125) \text{ etu}$  の間とする。ここで  $n (1 \leq n \leq 9)$  は、スタートビットの立ち下りエッジからのビット数である。

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 1 . 2 キャラクタ間隔

### ( 1 ) 基本仕様

- キャラクタとキャラクタの間は、特別保護時間 ( EGT ) により分けられる。
- PCD から PICC に送出される、連続した 2 つのキャラクタ間の EGT は、0 ~ 57  $\mu$ s とする。
- PICC から PCD に送出される、連続した 2 つのキャラクタ間の EGT は、0 ~ 19  $\mu$ s とする。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 1 . 3 フレーム構成

## ( 1 ) 基本仕様

PCD と PICC はフレーム単位でキャラクタを伝送する。フレームは、スタートオブフレーム (SOF) とエンドオブフレーム (EOF) で標準的に区切られている。

PCD および PICC が使用するフレームの構成を「図 1 2 . 2 - 2 フレームの構成」に示す。

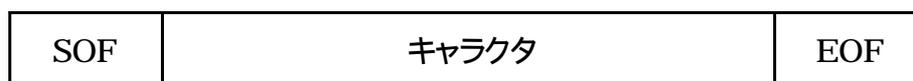


図 1 2 . 2 - 2 フレームの構成

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 1 . 4 スタートオブフレーム (SOF)

### ( 1 ) 基本仕様

SOF の構成は以下の通りである。

- ・ 立ち下りエッジで始まる
- ・ 論理値 “ 0 ” レベルで 10etu 続く
- ・ 次の 1etu 間に立ち上がる
- ・ 2etu から 3etu の間に論理値 “ 1 ” になる

SOF の構成を「図 1 2 . 2 - 3 SOF」に示す。

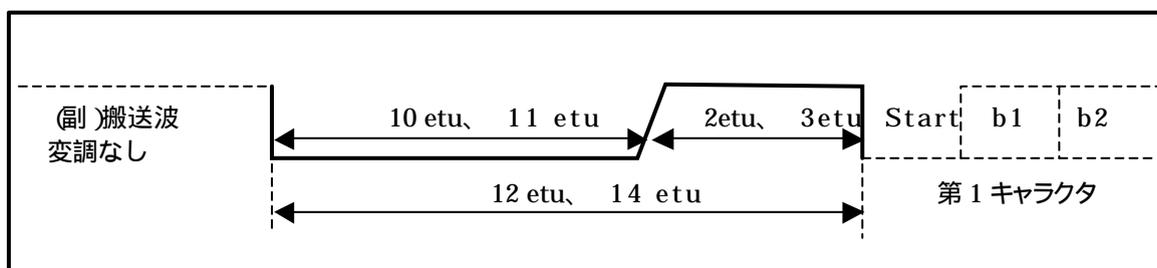


図 1 2 . 2 - 3 SOF

### ( 2 ) 拡張仕様 なし。

### ( 3 ) 参考 なし。

## 1 2 . 2 . 1 . 5 エンドオブフレーム (EOF)

### ( 1 ) 基本仕様

EOF の構成は以下の通りである。

- ・ 立ち下りエッジで始まる
- ・ 論理値 “ 0 ” レベルで 10etu 続く
- ・ 次の 1etu 間に立ち上がる

EOF の構成を「図 1 2 . 2 - 4 EOF」に示す。

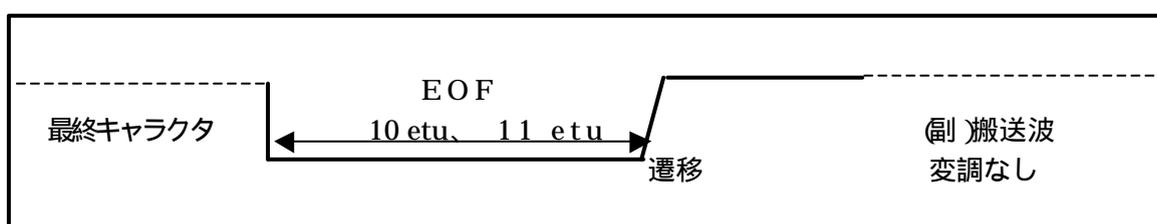


図 1 2 . 2 - 4 EOF

備考：誤った EOF を受信する確率は低く、‘ 00 ’ というキャラクタのストップビットを誤って受信した場合と同じである。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 1 . 6 PICC から PCD への副搬送波と SOF

## ( 1 ) 基本仕様

PCD からのデータ伝送が終了後、PICC が通信を開始する時間を「図 1 2 . 2 - 5 PICC の副搬送波 SOF」に示す。

T0 と T1 の初期の最小時間は、ISO/IEC 14443-2 で規定されている。これらの値は PCD により減少させることができる（「1 2 . 2 . 1 0 ATTRIB コマンド」参照）。

T0 の最大値は ATQB の場合は  $256 / f_s$  であり、その他のフレームの場合は  $(256 / f_s) \times 2^{FWI}$  である。T1 の最大値は、 $200 / f_s$  とする。

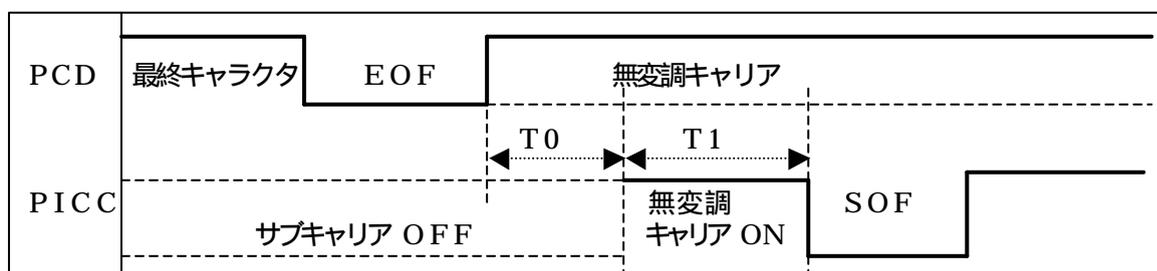


図 1 2 . 2 - 5 PICC の副搬送波 SOF

PICC は、情報を送ろうとするときに限り、副搬送波を発生してもよい。

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

1 2 . 2 . 1 . 7 PICC から PCD への副搬送波と EOF

( 1 ) 基本仕様

PICC からデータ伝送の EOF 送信後、PCD が通信を開始する時間を「図 1 2 . 2 - 6 PICC の EOF から PCD の SOF」に示す。

PICC は、EOF を出した後副搬送波を停止しなければならない。副搬送波は、以下の項目を満たす必要がある。

- ・ EOF が終わる前に停止してはならない
- ・ EOF の終わりから 2etu を超えて持続してはならない

PICC の EOF 開始時刻 ( 立ち下り ) と PCD の SOF の開始時刻 ( 立ち下り ) の最小時間間隔は、 $10etu + 32/fs$  とする。

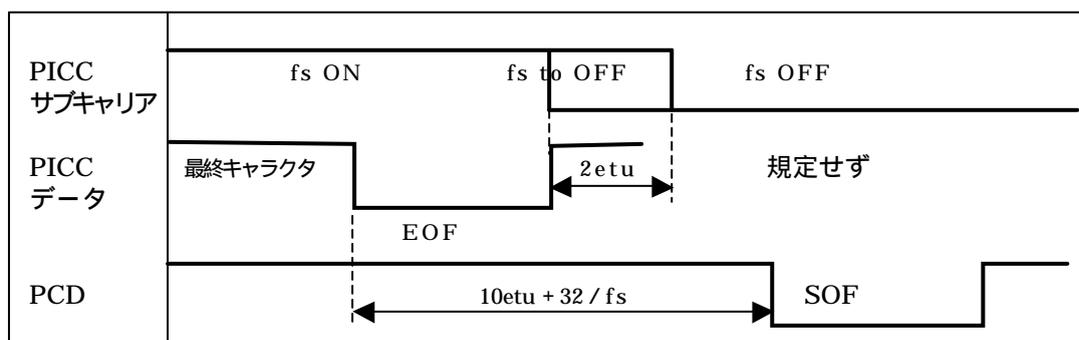


図 1 2 . 2 - 6 PICC の EOF から PCD の SOF

( 2 ) 拡張仕様

なし。

( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 2 巡回冗長検査符号 (CRC\_B)

## ( 1 ) 基本仕様

CRC\_B のフレームへの挿入位置を「図 1 2 . 2 - 7 CRC\_B のフレーム挿入位置」に示す。

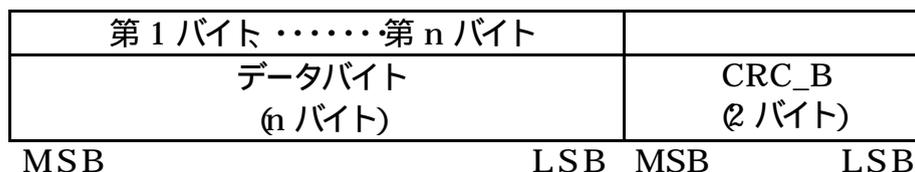


図 1 2 . 2 - 7 CRC\_B のフレーム挿入位置

CRC\_B は、そのフレーム内のすべてのデータビット (ビット数 k) から計算される。ただし、スタートビット、ストップビット、バイト間の遅延時間、SOF、EOF、および CRC\_B 自身は含まれない。データはバイト単位で構成されているため、ビット数 k の値は 8 の倍数となる。

エラー検出のために、CRC\_B は、2 バイトで EOF の前でフレームの中に含まれる。CRC\_B は、ISO/IEC 3309 で規定されているものが適用される。その初期値は、全ビット (1) b で、'FFFF' とする。

CRC\_A および CRC\_B の符号化の例を「1 2 . 4 CRC\_A および CRC\_B の符号化」に示す。

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 3 衝突防止処理手順

### ( 1 ) 基本仕様

衝突防止処理は、この章で説明するコマンドを用いて、PCD が運用する。

PCD が主体となって 1 枚または複数枚の PICC と通信する。PCD は、PICC が応答するように REQB コマンドを発行し、PICC が通信可能な状態になるように初期条件を整える。

衝突防止処理中に、2 枚以上の PICC が同時に応答したとき、衝突が発生したことになる。コマンドセットは、同時に通信する PICC を分けて、1 枚の PICC を選択するために使用される。

衝突防止処理を完了すると、PICC との通信は PCD の制御の下に置かれ、ある時点において 1 枚の PICC との通信が許される。

衝突防止の機構は、PICC が個々に最小限の識別データを返すタイムスロットの原理に基づいている。スロットの数はパラメータ化され、1 以上の整数で設定することができる。PICC は、制御可能な各タイムスロットにおいて、確率的に応答する。PICC は、衝突防止処理において、一度だけ応答することが許される。

したがって、PCD の発生する動作磁界内に複数枚の PICC が存在する場合、スロットごと 1 枚の PICC だけが応答し、PCD はその認識データを捉えることができる。PCD は認識データに基づき、認識した PICC との間に通信チャンネルを確立することができる。

この後応用データの通信を行うために、衝突防止処理を行った後で 1 枚または複数枚の PICC 選択される。

PCD 側から見た場合、様々な衝突状態を処理するために、コマンドセットが使用される。コマンドセットの使用方法は、応用分野の設計者の意図に従って以下に代表される処理を含み、状況に応じてこれらを組み合わせるものとする。

- ・ 確率的処理 ( 1 つのスロットが応答する確率は、1 よりも少ない )
- ・ 仮決定 ( 衝突防止処理時間中に、すべての近接型 IC カードが応答するとしたときを最大値として、すべてのスロットを掃引する )

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 4 PICC の状態

### ( 1 ) 基本仕様

PICC の状態遷移のフローチャート例を「図 1 2 . 2 - 8 状態遷移図」に示す。

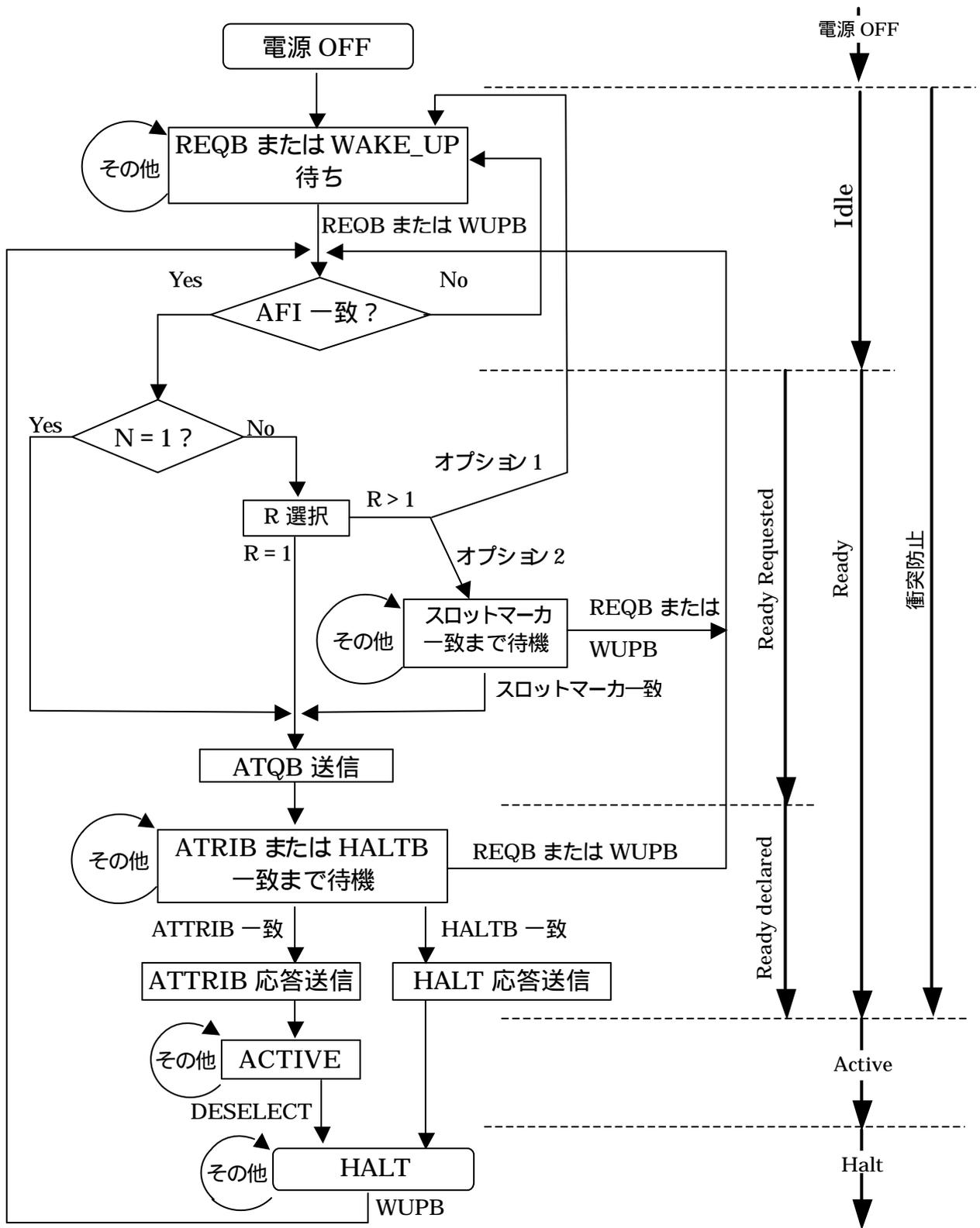


図 1 2 . 2 - 8 状態遷移図

- ・ 注記 1 :  
図中の R は、1 から N の範囲で PICC によって選択される数値である。(N の符号化は「1 2 . 2 . 7 . 4 PARAM の符号化」参照)
- ・ 注記 2 :  
図中の OPTION1 は、PICC がスロットマーカコマンドをサポートしない場合である。(確率的処理)  
図中の OPTION2 は、PICC がスロットマーカコマンドをサポートする場合である。(タイムスロット処理)

( 2 ) 拡張仕様  
なし

( 3 ) 参考

Slot\_MARKER コマンドを使用しない、いわゆるタイムスロット方式を使用する場合は、以下の手順による。但し、この方式は ISO/IEC 14443 に規定の無い方式であるため、使用にあたってはシステム上で十分な配慮を行うこと。

「図 1 2 . 2 - 8 状態遷移図」において、AFI が一致したかどうかの判定後に、REQB の PARAM 部の b5 を判定する処理を追加する。

b5 = ( 0 ) b の場合は、N = 1 かどうかの判定処理に移る。その後の処理は「図 1 2 . 2 - 8 状態遷移図」と同じである。

b5 = ( 1 ) b の場合は、以下の順で処理を行う。

R 選択

スロットタイミングが一致するまで待機

ATQB 送信 (以下「図 1 2 . 2 - 8 状態遷移図」と同じ)

PCD は REQB の PARAM 部の b5 を ( 1 ) b にセットしたコマンドを送信する。

## 1 2 . 2 . 4 . 1 状態とその遷移に関する一般事項

## ( 1 ) 基本仕様

どのような状態にあっても、次の条件で遷移する。

- ・ 無線周波磁界がなくなったとき、電源 OFF 状態に移る。

衝突防止処理状態の条件は、ACTIVE 状態を除き以下の通りとする。

- ・ 初期通信パラメータは、「1 2 . 2 . 1 キャラクタとフレームの形式と時間規定」で規定される値を用いる。
- ・ 前章で規定されたフレームの応答を除き、PICC は副搬送波を送出してはならない。
- ・ PICC に電源が供給され、リセットが解除されたとき、PICC は PCD からのコマンドを受ける状態になる。
- ・ PCD からのフレームを（正しい CRC 付きで）確認した場合、PICC は自身の置かれた状況に応じて行動、応答を行う。衝突防止処理コマンドとして、フレームデータの最初の 3 ビットに (101) b (最初の 3 ビットは衝突防止処理に使用する予約データ) があることに注目する。
- ・ 最初のフレームに (101) b が存在しない場合、PICC は応答を行わない。
- ・ PICC は、フレームを正しく認識したとき、次の行動を実行する。(エラーを検出した場合、応答を行わない)

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 4 . 2 電源 OFF 状態

### ( 1 ) 基本仕様

- ・ 状態の定義

電源 OFF 状態では、搬送波から得られるエネルギーが不足しているため、PICC の電源が入らない。

- ・ 状態遷移の条件および遷移先

PICC が  $H_{min}$  (「 8 . 電力伝送」を参照) より大きい磁界の中でエネルギーを受けたとき、PICC の状態は「 1 1 . ポーリング」で規定された時間内に IDLE 状態に遷移する。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

### 1 2 . 2 . 4 . 3 IDLE 状態

#### ( 1 ) 基本仕様

- ・ 状態の定義

IDLE 状態では PICC の電源が入る。PICC は、PCD が発生するリクエストコマンド (REQB) やウェークアップコマンド (WUPB) を受信し認識する。

- ・ 状態遷移の条件および遷移先

REQB コマンドまたは WUPB コマンドを正常に受信した場合、PICC の状態は READY-REQUESTED 状態に遷移する。なお、正常に受信した場合とは、AFI が一致している REQB/WUPB コマンドフレームを正常に受信したことを意味する。詳細は「1 2 . 2 . 7 REQB/WUPB コマンド」を参照。

#### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

#### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 4 . 4 READY-REQUESTED 状態

### ( 1 ) 基本仕様

- ・ 状態の定義

READY-REQUESTED 状態において、PICC は電源が供給され、制御パラメータ N を含む正常な REQA/WUPA を受信済みである。PICC は「1 2 . 2 . 6 衝突防止応答規則」に記述された処理を制御するための乱数 R を計算する。

- ・ 状態遷移の条件および遷移先

詳細は「1 2 . 2 . 6 衝突防止応答規則」を参照。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 4 . 5 READY-DECLARED 状態

## ( 1 ) 基本仕様

## ・ 状態の定義

READY-DECLARED 状態において、PICC は電源が供給され、最後に正常に受信した REQB/WUPB に対応した ATQB を送信する。この状態では REQB/WUPB と ATTRIB と HALT のコマンドフレームを認識する。

## ・ 状態遷移の条件および遷移先

正常に ATTRIB コマンドを受信した場合において、ATTRIB コマンド中の PUPI が PICC の PUPI に一致した場合は、PICC の状態は ACTIVE 状態に遷移する。ATTRIB コマンドの中の PUPI と PICC の PUPI が一致しない場合は、READY-DECLARED 状態にとどまる。

正常に REQB/WUPB コマンドフレームを受信した場合においては、IDLE 状態で REQB/WUPB コマンドフレームを受信した場合と同じ、状態遷移の条件および遷移先が適用される。

一致した HLTB コマンドを受信した場合、PICC は HALT 状態に遷移する。

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 4 . 6 ACTIVE 状態

## ( 1 ) 基本仕様

## ・ 状態の定義

PICC は電源が供給され、上位階層の応用モードに入っている。このときカード識別子 (CID) は、ATTRIB コマンドを通じて PICC に割り当てられる。

適切なフォーマット (適切な CID と一致した CRC\_B) で応用プログラムの情報を受信する。

CRC\_B が一致しなかった場合、または CID が別の値である場合は、PICC は副搬送波を発生してはいけない。

## ・ 状態遷移の条件および遷移先

解除コマンド (DESELECT) フレームを正常に受信した場合、PICC の状態は HALT 状態に遷移する。(解除コマンドは ISO/IEC 14443-4 で定義されている)

## ・ 特記事項

REQB/WUPB または Slot\_MARKER のフレームを正常に認識しても、応答してはならない。また、ATTRIB コマンドのフレームを認識しても、応答してはならない。

上位階層プロトコルにおいて、PICC を他の状態 (IDLE 状態や HALT 状態) に変化させるために特定のコマンドを割り当てることができる。PICC は、そのようなコマンドを受信したときのみ、これらの状態に戻る。

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 4 . 7 HALT 状態

### ( 1 ) 基本仕様

- ・ 状態の定義

PICC は WUPB コマンドにのみ応答し、IDLE 状態に戻る。

- ・ 状態遷移の条件および遷移先

無線周波数の磁界が消えた場合、PICC は電源 OFF 状態に戻る。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 5 コマンドセット

### ( 1 ) 基本仕様

以下に示す 4 つの基本コマンドが多チャンネル通信制御のコマンドとして使用される。

- REQB/WUPB
- Slot\_MARKER
- ATTRIB
- HALT

これらの 4 つのコマンドは、「1 2 . 2 . 1 キャラクタとフレームの形式と時間規定」で詳細を記したビットとバイトの形式を使用する。

コマンドとそのコマンドに対する PICC の応答について以下に詳細を記述する。間違ったフォーマット（間違ったフレーム識別子や CRC\_B）でフレームを受信したときは、これを無視するものとする。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

PCD は Slot\_MARKER コマンドを送信しない。

## 1 2 . 2 . 6 衝突防止応答規則

## ( 1 ) 基本仕様

READY-REQUESTED 状態にある PICC (AFI の値が 0 であるか、AFI の値が PICC 内部アプリケーションを表す値と一致している) は、REQB/WUPB コマンドを正常に受信後、以下の規則に従って応答を返す。ここで、パラメータ N は REQB/WUPB コマンドで与えられる値である。

- (ア)  $N=1$  の場合 : PICC は ATQB を送信し、READY-DECLARED 状態へ遷移する。
- (イ)  $N>1$  の場合 : PICC は内部で乱数  $R$  ( $1 \leq R \leq N$ ) を生成する。
- $R=1$  の場合 : PICC は ATQB を送信し、READY-DECLARED 状態に遷移する。
- $R > 1$  の場合 :
- ・ 確率的な衝突防止処理を採用する場合、PICC は IDLE 状態に戻る。
  - ・ スロットマーカによる衝突防止処理を採用する場合、PICC は ATQB を返し READY-DECLARED 状態に遷移する前に、スロット番号が  $R$  と一致した Slot-MARKER コマンドを受信するまで待機する。

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考

REQB/WUPB の PARAM 部の b5 が ( 0 ) b の場合は基本仕様の通りとし、  
( 1 ) b の場合は以下の通りとする。

( ア )  $N = 1$  の場合 : PICC は ATQB を送信する。

( イ )  $N > 1$  の場合 : PICC は内部で乱数  $R$  (  $1 \leq R \leq N$  ) を生成する。  
 $R$  の値に応じた期間待機した後、ATQB を送信する。

乱数  $R$  ( = スロット番号 ) と ATQB の送信タイミングの関係は以下の通り  
である。

$R = 1$  の場合 :

PCD が送信した REQB/WUPB コマンドの EOF 終了後から  $32\text{etu}$  の期間を  
保護時間  $t_A$  とする。  $t_A$  終了後、  $240\text{etu}$  の期間 (  $t_B$  ) を第 1 スロットとする。  
PICC は第 1 スロットの任意のタイミングで ATQB を送信することができる。  
しかし、  $t_B$  内の最後の  $10\text{etu}$  期間 (  $t_C$  ) はスロット間保護時間として、  
PICC は副搬送波を送出してはならないものとする。

$R > 1$  の場合 :

第 (  $R - 1$  ) スロット終了後から  $240\text{etu}$  の期間 (  $t_B$  ) を第  $R$  スロットとする。  
PICC は第  $R$  スロットの任意のタイミングで ATQB を送信することができ  
る。しかし、  $t_B$  内の最後の  $10\text{etu}$  期間 (  $t_C$  ) はスロット間保護時間として、  
PICC は副搬送波を送出してはならないものとする。

## 1 2 . 2 . 7 REQB/WUPB コマンド

### ( 1 ) 基本仕様

REQB および WUPB コマンドは、動作磁界内にタイプ B の PICC が存在するかどうかを検出するために使用される。

特に WUPB コマンドを使用した場合は、HALT 状態にある PICC を起床させることにも使用される。

スロット数 ( 応答してくる確率 )  $N$  は、衝突防止処理のアルゴリズムにおいて、応用プログラムに最適な値として、コマンドの中に設定される。これらのコマンドに対し、PICC が応答するタイミングは「図 1 2 . 2 - 8 状態遷移図」を参照。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 7 . 1 REQB/WUPB コマンド形式

## ( 1 ) 基本仕様

PCD によって、5 バイトの形式で送られる。「図 1 2 . 2 - 9 REQB/WUPB コマンド形式」に詳細を示す。

APf (1 バイト)		AFI (1 バイト)		PARAM (1 バイト)		CRC_B (2 バイト)	
MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB

図 1 2 . 2 - 9 REQB/WUPB コマンド形式

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 7 . 2 衝突防止先頭バイト APf の符号化

### ( 1 ) 基本仕様

衝突防止先頭バイト ( APf ) の値は、 ' 05 ' = ( 0000 0101 ) b である。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 7 . 3 AFI のコード化

## ( 1 ) 基本仕様

AFI (用途分野識別子) は、PCD が応用分野を特定するために、すなわち ATQB を出す前に目的の PICC を選ぶために使用される。AFI が '00' 以外の場合は、AFI によって区別される応用分野の PICC だけが REQB/WUPB コマンドに応答しなければならない。

AFI が '00' のときは、すべての PICC が REQB/WUPB に反応することができる。

AFI の上位ニブルは、応用コマンド群を表すために使用され、「表 1 2 . 2 - 1 AFI のコード化」のように規定されている。AFI の下位ニブルは、準応用コマンド群として用いられる。準応用分野の符号化において、「0」以外のコードを用いる場合は任意の値を設定することが可能である。

表 1 2 . 2 - 1 AFI のコード化

AFI 上位 4 ビット	AFI 下位 4 ビット	意味	例 / 注記
'0'	'0'	全ての分野と準分野	分野を特定しない
X	'0'	分野 X の全ての準応用分野	幅広い分野を事前選択
X	Y	応用分野 X の準応用分野 Y	
'0'	Y	任意の準応用分野 Y のみ	
'1'	'0'、Y	輸送分野	大量輸送、バス、飛行機等
'2'	'0'、Y	金融分野	IEP、銀行、小売等
'3'	'0'、Y	識別分野	アクセス制御等
'4'	'0'、Y	通信分野	公衆電話、GSM 等
'5'	'0'、Y	医療分野	
'6'	'0'、Y	マルチメディア分野	インターネットサービス等
'7'	'0'、Y	ゲーム分野	
'8'	'0'、Y	データ記憶分野	携帯装置等
'9' - 'F'	'0'、Y	RFU	

・ 備考 : X = '1' ~ 'F'、Y = '1' ~ 'F'

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考

PICC に設定する AFI は ' 00 ' とする。AFI が ' 00 ' 以外の REQB/WUPB には応答しないものとする。

また、PCD は AFI = ' 00 ' にセットして REQB/WUPB コマンドを送信する。

## 1 2 . 2 . 7 . 4 PARAM の符号化

## ( 1 ) 基本仕様

REQB/WUPB コマンド中の PARAM バイト符号化の詳細を「図 1 2 . 2 - 1 0 PARAM の符号化」および「表 1 2 . 2 - 2 N の符号化」に示す。

b8 = 0	b7 = 0	b6 = 0	b5 = 0	b4	b3	b2	b1
RFU				REQB / WUPB	N(Number of slots)		

全ての RFU ビットは 0 とすること

図 1 2 . 2 - 1 0 PARAM の符号化

b4 = 0 : REQB コマンド (IDLE 状態または READY 状態にある PICC がコマンドを処理する)

b4 = 1 : WUPB コマンド (IDLE 状態または READY 状態または HALT 状態にある PICC がコマンドを処理する)

b1 ~ b3 は、スロット番号 N の符号化に使用される。詳細を「表 1 2 . 2 - 2 N の符号化」に示す。

表 1 2 . 2 - 2 N の符号化

b3	b2	b1	N
0	0	0	1 = 2 <sup>0</sup>
0	0	1	2 = 2 <sup>1</sup>
0	1	0	4 = 2 <sup>2</sup>
0	1	1	8 = 2 <sup>3</sup>
1	0	0	16 = 2 <sup>4</sup>
1	0	1	RFU
1	1	x	RFU

備考：各 PICC が第 1 スロットで応答 (ATQB) を返す確率は、1/N である。このため確率的手法が PCD で使用される場合、N はスロット数の調整には使用されず、あるスロットで PICC が ATQB を返す確率を意味する。

( 2 ) 拡張仕様  
なし

( 3 ) 参考

PICC はタイムスロットタイプの衝突防止処理をサポートする。

PCD は b5 = 1 にセットしてコマンドを送信する。

## 1 2 . 2 . 8 スロットマーカコマンド ( Slot\_MARKER )

## ( 1 ) 基本仕様

REQB/WUPB コマンド後、PCD は ( N - 1 ) 個までのスロットマーカを各タイムスロットの開始を定義するために送信することができる。

スロットマーカは、以下の場合に送出が可能である。

- ・ PCD が ATQB 情報の最後まで受信した後、次のスロットの開始を宣言する場合。
- ・ ATQB が存在しない場合 ( この場合は、スロットマーカを早めに出すことができる。スロットが空であることが分かっているならば、スロットの終わりまで待つ必要はないため ) 。

PICC には、このコマンドをサポートすることは必須ではない。このコマンドをサポートしない PICC はいかなるスロットマーカコマンドも無視しなければならない。PICC は ( 最初のスロットの ) REQB の直後にのみ ATQB を確率的な処理で送信して良い。

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

PCD はスロットマーカコマンドを送信しない。

## 1 2 . 2 . 8 . 1 スロットマーカコマンド (Slot\_MARKER) 形式

## ( 1 ) 基本仕様

スロットマーカコマンド (Slot\_MARKER) は PCD によって 3 バイトで送出される。その形式を「図 1 2 . 2 - 1 1 スロットマーカコマンド (Slot\_MARKER) 形式」に示す。

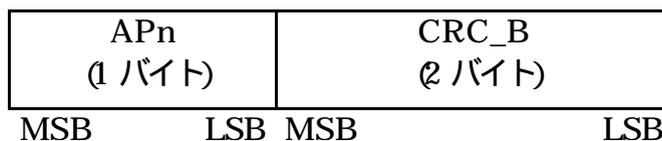


図 1 2 . 2 - 1 1 スロットマーカコマンド (Slot\_MARKER) 形式

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

PCD はスロットマーカコマンドを送信しない。

## 1 2 . 2 . 8 . 2 衝突防止用情報バイト APn の符号化

## ( 1 ) 基本仕様

衝突防止用情報バイト (APn) の値は、 $APn = (nnnn\ 0101)_b$  である。

ここで、 $(nnnn)_b$  はスロット番号である。nnnn とスロット番号の関係を「表 1 2 . 2 - 3 スロット番号の符号化」に規定する。

表 1 2 . 2 - 3 スロット番号の符号化

nnnn	スロット番号
0001	2
0010	3
0011	4
.....	.....
1110	15
1111	16

備考：スロットマーカ番号を 1 つずつ順番に進めることは必須ではない。

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

PCD はスロットマーカコマンドを送信しない。

## 1 2 . 2 . 9 リクエスト応答 (ATQB)

### ( 1 ) 基本仕様

REQB/WUPB コマンドとスロットマーカコマンドに対する応答を、ATQB と呼ぶ。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 9 . 1 ATQB の形式

## ( 1 ) 基本仕様

PICC から送出される ATQB の形式を「図 1 2 . 2 - 1 2 ATQB の形式」に示す。

第 1バイト	第 2~第 5バイト	第 6~第 9バイト	第 10~第 12バイト	第 13・第 14バイト
'50' (1 バイト)	PUPI (4 バイト)	応用データ (4 バイト)	プロトコル情報 (3 バイト)	CRC_B (2 バイト)

図 1 2 . 2 - 1 2 ATQB の形式

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 9 . 2 擬似固有 PICC 識別子 (PUPI)

### ( 1 ) 基本仕様

擬似固有 PICC 識別子 (PUPI) は、衝突防止処理時に PICC を識別するために使用される。4 バイトの数値で、一時的に発生された乱数 (または固定値の一部を切り取ったもの) である。PUPI の値は、IDLE 状態の場合以外は変更することができない。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 9 . 3 応用データ

## ( 1 ) 基本仕様

この部分のデータは、現在 PICC にどのようなアプリケーションが書き込まれているかを PCD に伝えるために使用される。この情報は、存在する PICC の中から目的の PICC を選択するために、PCD によって使用される。

応用データは次項のプロトコル情報の ADC (応用データ符号化) フィールドに従って規定され、以下に記述する CRC\_B 圧縮符号化あるいは個別の符号化が適用されるかを規定する

CRC\_B 圧縮符号化が用いられる場合は、応用データフィールドは以下の構成となる。

第 1 バイト	第 2・第 3 バイト	第 4 バイト
AFI (1 バイト)	CRC_B (AID) (2 バイト)	アプリケーション数 (1 バイト)

図 1 2 - 2 - 1 3 応用データの形式

## ( a. ) AFI

単一アプリケーションの PICC の AFI はアプリケーションの分野を規定する (表 1 2 . 2 - 1 参照)

複数アプリケーションの PICC の AFI は CRC\_B (AID) に記述されているアプリケーション分野を規定する。

## ( b. ) CRC\_B (AID)

CRC\_B (AID) は REQB/WUPB コマンドに記述される AFI に一致する PICC の中にある AID の CRC\_B 計算した結果である。

## ( c. ) アプリケーション数

PICC の中に存在する他のアプリケーション数を示す。

上位 4 ビットは応用データに規定される AFI に対応するアプリケーション数を示し、"0" はアプリケーションが無いことを示し、"F" は 1 5 以上のアプリケーションが存在することを示す。

下位 4 ビットは PICC 内のトータルのアプリケーション数を示し、"0" はアプリケーションが無いことを示し、"F" は 1 5 以上のアプリケーションが存在することを示す。

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考

応用データに以下の値を設定する。

- ・ 第 1 - 第 2 バイト：IC メーカーごとの任意の値
- ・ 第 3 バイト：ISO/IEC 7816-6 Amendment1 で規定される IC メーカーコード
- ・ 第 4 バイト：‘ E0 ’ とする

## 1 2 . 2 . 9 . 4 プロトコル情報

## ( 1 ) 基本仕様

この部分は、PICC がサポートする応用プロトコルの状態を表す。詳細を「図 1 2 - 2 - 1 4 プロトコル情報の形式」に示す。

第 1 バイト		第 2 バイト		第 3 バイト		
通信速度能力 (8 ビット)		最大フレーム長 (4 ビット)	プロトコルタイプ (4 ビット)	フレーム待ち時間係数 (4 ビット)	応用データ符号化 (2 ビット)	フレームオプション (2 ビット)
MSB	LSB	MSB	LSB	MSB		LSB

図 1 2 - 2 - 1 4 プロトコル情報の形式

## ( a ) 通信速度能力 ( 8 ビット )

PICC の通信速度に対応する能力を「表 1 2 . 2 - 4 PICC がサポートする通信速度」に示す。

表 1 2 . 2 - 4 PICC がサポートする通信速度

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	意味
0	0	0	0	0	0	0	0	PICC は双方向とも 106kbps のみサポート
1	-	-	-	0	-	-	-	双方向の伝送速度が同じことを強制する
-	-	-	1	0	-	-	-	PICC から PCD は 212kbps をサポート ( 1etu = 64/fc )
-	-	1	-	0	-	-	-	PICC から PCD は 424kbps をサポート ( 1etu = 32/fc )
-	1	-	-	0	-	-	-	PICC から PCD は 847kbps をサポート ( 1etu = 16/fc )
-	-	-	-	0	-	-	1	PCD から PICC は 212kbps をサポート ( 1etu = 64/fc )
-	-	-	-	0	-	1	-	PCD から PICC は 424kbps をサポート ( 1etu = 32/fc )
-	-	-	-	0	1	-	-	PCD から PICC は 847kbps をサポート ( 1etu = 16/fc )
他の値 (b4=1)								PFU

## (b) 最大フレーム長 (4 ビット)

PICC が受信可能な最大フレーム長を「表 1 2 . 2 - 5 最大フレーム長」に示す。

表 1 2 . 2 - 5 最大フレーム長

ATQB 中の最大フレーム長の符号化	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9-F
最大フレーム長 (バイト)	16	24	32	40	48	64	96	128	256	RFU > 256

## (c) プロトコルタイプ (4 ビット)

PICC がサポートしているプロトコルタイプを「表 1 2 . 2 - 6 PICC がサポートするプロトコルタイプ」に定義する。

表 1 2 . 2 - 6 PICC がサポートするプロトコルタイプ

b4	b3	b2	b1	意味
0	0	0	1	PICC は ISO/IEC 14443-4 をサポート
0	0	0	0	PICC は ISO/IEC 14443-4 以外をサポート
その他の値				RFU

## (d) フレーム待ち時間係数 (FWI) (4 ビット)

FWI はフレーム待ち時間 (FWT) を定義するために、整数値で符号化される。FWT は PCD から送られたフレームの最後から PICC が応答を開始するまでの最大時間である。FWT は以下の公式で計算される。

$$FWT = (256 \times 16 / f_c) \times 2^{FWI}$$

FWI の値は 0 から 14 の範囲であり、15 は RFU とする。

FWI = 1 の時は FWT は最小値 (約 302 μs)

FWI = 14 の時は FWT は最大値 (約 4949ms) である。

## (e) 応用データ符号化 (2 ビット)

応用データ符号化 (ADC) の詳細を「表 1 2 - 2 - 7 PICC がサポートする応用データ符号化」に示す。

表 1 2 - 2 - 7 PICC がサポートする応用データ符号化

b4	b3	意味
0	0	任意のアプリケーション
0	1	「1 2 . 2 . 9 . 3 応用データ」に示す符号化
その他の値		RFU

## (f) フレームオプション (2 ビット)

PICC がサポートするフレームオプションの詳細を「表 1 2 - 2 - 8 PICC がサポートするフレームオプション」に示す。

表 1 2 - 2 - 8 PICC がサポートするフレームオプション

b2	b1	意味
1	x	PICC は NAD をサポートする
x	1	PICC は CID をサポートする

(2) 拡張仕様  
なし。

## (3) 参考

応用データ符号化 (ADC) の値は、(00) b とする。

フレームオプション (FO) は CID のサポートを必須とする。

## 1 2 . 2 . 1 0 ATTRIB コマンド

### ( 1 ) 基本仕様

ATTRIB コマンドは PCD によって送出され、1 枚の PICC を選択するための情報を含んでいなければならない。

PICC は自分の識別子をもった ATTRIB コマンドを受信すると、選択され指定されたチャンネルが割り当てられる。選択された後、この PICC は、ISO/IEC14443-4 で規定された CID を含んだコマンドのみに応答する。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 1 0 . 1 ATTRIB のフォーマット

## ( 1 ) 基本仕様

PCD によって送られる ATTRIB コマンドの形式を「図 1 2 - 2 - 1 5 ATTRIB コマンドの形式」に示す。

‘1D’	識別子	Param1	Param2	Param3	Param4	上位階層 情報	CRC_B
(1 バイト)	(4 バイト)	(1 バイト)	(1 バイト)	(1 バイト)	(1 バイト)	(オプション: 0 バイト以上)	(2 バイト)

図 1 2 - 2 - 1 5 ATTRIB コマンドの形式

PICC が CID をサポートしていない場合は、CID の値は ‘00’ が返される。

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

1 2 . 2 . 1 0 . 2 識別子のコード化

( 1 ) 基本仕様

識別子は、ATQB の中で PICC によって送られた PUPI の値である。

( 2 ) 拡張仕様

なし。

( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 1 0 . 3 PARAM1 の符号化

## ( 1 ) 基本仕様

PCD が送信する ATTRIB 中の PARAM1 の符号化を「図 1 2 - 2 - 1 6 PARAM1 の符号化」に示す。値が規定されていない、RFU とされたすべてのビットに ( 0 ) b をセットする。

T0		T1		EOF	SOF	RFU	
b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1

図 1 2 - 2 - 1 6 PARAM1 の符号化

## ( a ) EOF/SOF

ビット b3 は、PICC から PCD へ送信する際、SOF の省略を PCD でサポートできるかどうかという PCD の能力を示す。同様にビット b4 は、PICC から PCD へ送信する際、EOF の省略を PCD でサポートできるかどうかという PCD の能力を示す。これらの省略を使用することにより、通信のオーバーヘッドを削減することができる。ただし、これらの省略する機能を PICC が実装する必要はない。

ビット b3 と b4 の符号化を「表 1 2 - 2 - 9 SOF/EOF の取り扱い」に示す。

表 1 2 - 2 - 9 SOF/EOF の取り扱い

b3	SOF 送信要求
0	要求する
1	要求しない (省略可能)

b4	EOF 送信要求
0	要求する
1	要求しない (省略可能)

## (b) T0 の最小値

T0 の最小値は、PCD から送信されたコマンドの終了後 PICC が応答を返し始めるまでの最小遅延時間である。初期値は ISO/IEC14443-2 の 9.2.5 項で規定されている。

T0 の符号化を「表 1 2 - 2 - 1 0 T0 の最小値の符号化」に示す。

表 1 2 - 2 - 1 0 T0 の最小値の符号化

b8 - b7	T0 の最小値
00	初期値
01	48 / fs
10	16 / fs
11	RFU

備考：T0 の最小値は、PCD の性能、すなわち PCD が送信から受信状態に移るまでの時間に依存する。

## (c) T1 の最小値

T1 の最小値は、PICC が副搬送波による変調開始からデータ伝送開始するまでの最小遅延時間である。初期値は ISO/IEC14443-2 の 9.2.5 項で規定されている。

T1 の符号化を「表 1 2 - 2 - 1 1 T1 の最小値の符号化」に示す。

表 1 2 - 2 - 1 1 T1 の最小値の符号化

b6 - b5	T1 の最小値
00	初期値
01	64 / fs
10	16 / fs
11	RFU

備考：T1 の最小値は、PCD の性能、すなわち、PCD が PICC に同期するための時間に依存する。

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考  
なし。

## 1 2 . 2 . 1 0 . 4 PARAM2 の符号化

## ( 1 ) 基本仕様

PARAM2 の b1 から b4 は、PCD が受信可能な最大のフレーム長である。  
b1 から b4 の符号化を「表 1 2 - 2 - 1 2 PARAM2 の b1 から b4 の符号化」に示す。

表 1 2 - 2 - 1 2 PARAM2 の b1 から b4 の符号化

ATTRIB 中の 最大フレーム長 の符号化	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9 - F
最大フレーム長 (バイト)	16	24	32	40	48	64	96	128	256	RFU

備考：RFU は 256 よりも値が大きい場合のために保留とする。

b5 から b8 は通信速度を選択するために使用される。b5 から b8 の符号化を「表 1 2 - 2 - 1 3 PARAM2 の b5 から b8 の符号化」に示す。

表 1 2 - 2 - 1 3 PARAM2 の b5 から b8 の符号化

b6 b5	意味
00	PCD から PICC への通信速度は 106kbps とする。( 1etu = 128/fc )
01	PCD から PICC への通信速度は 212kbps とする。( 1etu = 64/fc )
10	PCD から PICC への通信速度は 424kbps とする。( 1etu = 32/fc )
11	PCD から PICC への通信速度は 847kbps とする。( 1etu = 16/fc )

b8 b7	意味
00	PICC から PCD への通信速度は 106kbps とする。( 1etu = 128/fc )
01	PICC から PCD への通信速度は 212kbps とする。( 1etu = 64/fc )
10	PICC から PCD への通信速度は 424kbps とする。( 1etu = 32/fc )
11	PICC から PCD への通信速度は 847kbps とする。( 1etu = 16/fc )

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 1 0 . 5 PARAM3 の符号化

## ( 1 ) 基本仕様

b1 から b4 は「表 1 2 . 2 - 6 PICC がサポートするプロトコルタイプ」で規定されるプロトコルタイプの確定に使用される。b5 から b8 は RFU とする。

PARAM3 の符号化を「図 1 2 - 2 - 1 7 PARAM3 の符号化」に示す。

RFU				プロトコルタイプ			
b8 = 0	b7 = 0	b6 = 0	b5 = 0	b4	b3	b2	b1

図 1 2 - 2 - 1 7 PARAM3 の符号化

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 1 0 . 6 PARAM4 の符号化

### ( 1 ) 基本仕様

PARAM4 の 2 つの部分から構成される。

- ・ 上位ニブル ( b8 から b5 ) は ( 0000 ) b にセットされる。その他の値は RFU とする。
- ・ 下位ニブル ( b4 から b1 ) は PICC 識別子 ( CID ) と名付けられ、0 から 14 の範囲で割り振られる PICC の論理番号を定義する。CID の値が 15 の場合は RFU とする。CID は PCD によって設定され、活性状態にあるすべての PICC に重ならないようにされる。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 2 . 1 0 . 7 上位階層情報

## ( 1 ) 基本仕様

ISO/IEC 14443-4 で規定される INF フィールドとして、何らかの上位階層のコマンドを含めて送信できる。PICC がそれらのコマンドを準備完了状態で取り扱う必要はない。

## ( 2 ) 拡張仕様

- ・ なし

## ( 3 ) 参考

基本仕様に加え、以下の仕様を追加する。

上位階層情報：‘ F4 XX XX XX XX ’

- ・ 1 バイト目：  
応用データ 4 バイトの一致チェックを行うことを示す。  
(その他の値は RFU とする)
- ・ 2~5 バイト目：  
ATQB 内の応用データと同一のデータとする。

上位階層情報が上記の場合、ATQB 内の応用データと上位階層情報の ‘ F4 ’ に続く 4 バイトが同一の場合は、ATTRIB に対するレスポンスを返して ACTIVE 状態に遷移する。一致しない場合は、レスポンスを返さず READY-DECLARED 状態に留まる。

上位階層レスポンスは、‘ F4 ’ コマンドに対しては存在しない。

よって、PUP1 が一致する ATTRIB コマンド受信時のカードの動作をまとめると以下の通りとなる。

- ・ 上位階層情報が存在しない場合は、応答を返し ACTIVE 状態に遷移する。
- ・ 上位階層情報が ‘ F4 XX XX XX XX ’ であり、‘ XX XX XX XX ’ が ATQB の応用データと一致する場合は、応答を返して ACTIVE 状態に遷移する。
- ・ 上位階層情報が ‘ F4 XX XX XX XX ’ であり、‘ XX XX XX XX ’ が ATQB の応用データと一致しない場合は、応答せずに READY-DECLARED 状態に留まる。

上位階層情報が ‘ F4 XX XX XX XX ’ 以外の場合は、応答せずに READY-DECLARED 状態に留まる。

## 1 2 . 2 . 1 1 ATTRIB コマンドに対する応答

## ( 1 ) 基本仕様

PICC は、何らかの ATTRIB コマンド (PUPI が正しく CRC\_B が一致している) を受信した場合、「図 1 2 - 2 - 1 8 ATTRIB コマンドに対する応答のフォーマット」に示す形式で応答する。

MBLI (1 バイト)	CID	上位階層レスポンス (オプション 0 バイト以上)	CRC_B (2 バイト)
-----------------	-----	------------------------------	------------------

図 1 2 - 2 - 1 8 ATTRIB コマンドに対する応答のフォーマット

最初のバイトは以下の 2 つの部分から構成される。

上位ニブル (b8 から b5) は最大バッファ長係数 (MBLI) とする。

MBLI は、PICC が PCD にチェーンされたフレームを受信するための内部バッファの限界値を知らせるために使用される。

MBLI の符号化は以下の通りである。

- MBLI = 0 :

PICC が内部バッファ長に関する情報を出力しないことを意味する。

- MBLI > 0 :

実際の内部最大バッファ長 (MBL) を次の公式によって計算することを意味する。

$$MBL = (\text{PICC の最大フレーム長}) \times 2^{(MBLI - 1)}$$

ここで、PICC の最大フレーム長は ATQB レスポンス中に PICC から返される値である。PCD は、PICC へチェーンされたフレームを MBL より小さくなるようにして送信する必要がある。

下位ニブル (b4 から b1) には、CID が復唱される。

PICC が CID をサポートしていない場合、(0000) b が返される。

「図 1 2 - 2 - 1 9 上位階層レスポンスがない PICC の ATTRIB の応答」に示すように、PICC は上位階層情報が空の ATTRIB コマンドに対しては、空の上位階層レスポンスで応答する。

MBLI	CID	CRC_B
(1 バイト)		(2 バイト)

図 1 2 - 2 - 1 9 上位階層レスポンスがない PICC の ATTRIB の応答

備考：適切にフォーマットされた ATTRIB 応答コマンド (CID と CRD\_B を設定) は、PCD が PICC を選択できたことを示す。

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考

上位階層情報が「1 2 . 2 . 1 0 . 7 ( 3 ) 参考」で規定される条件を満たす場合は、「図 1 2 . 2 - 1 9 上位階層レスポンスがない PICC の ATTRIB の応答」のフォーマットのレスポンスを返す。

## 1 2 . 2 . 1 2 停止コマンドと応答

## ( 1 ) 基本仕様

停止コマンド (HLTB) は、PICC をホルト状態にするために用いられる。PICC は HLTB を正常に受信すると、以降は通常の REQB コマンドには応答しない。PICC が応答するのは、WUPB コマンドだけである。(「1 2 . 2 . 7 REQB/WUPB コマンド」参照)

PCD によって送出される停止コマンドのフォーマットを「図 1 2 - 2 - 2 0 停止コマンドのフォーマット」に示す。

'50' (1 バイト)	識別子 (4 バイト)	CRC_B (2 バイト)
-----------------	----------------	------------------

図 1 2 - 2 - 2 0 停止コマンドのフォーマット

識別子は、ATQB の中で PICC により送られた PUPI の値である。

PICC によって送出される停止コマンド応答のフォーマットを「図 1 2 - 2 - 2 1 停止コマンド応答のフォーマット」に示す。

'00' (1 バイト)	CRC_B (2 バイト)
-----------------	------------------

図 1 2 - 2 - 2 1 停止コマンド応答のフォーマット

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

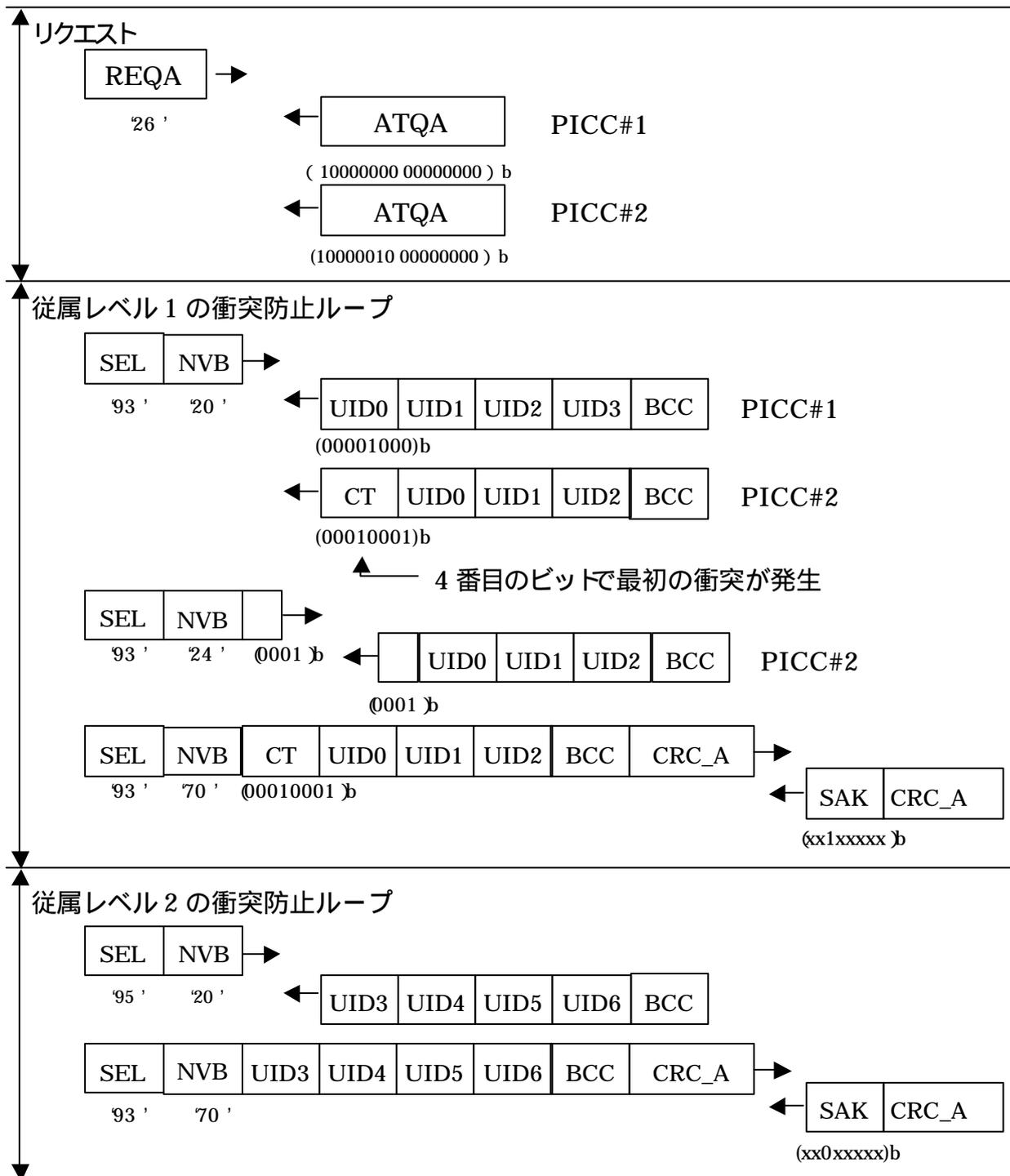
## 1 2 . 3 タイプ A 近接型 IC カードの通信例

### 1 2 . 3 . 1 ビットフレーム衝突防止処理の通信例概要

#### ( 1 ) 基本仕様

PCD が生ずる磁界内に存在する 2 つの PICC を選択する手順の例を「図 1 2 . 3 - 1 ビットフレーム衝突防止の選択処理」に示す。

図中、PICC#1 はシングルサイズの UID を有し、uid0 の値は ' 10 ' とする。  
PICC#2 はダブルサイズの UID を有する。



注記 : フレーム開始ビット、フレーム終了ビット、パリティビットは簡略化のため表記しない。

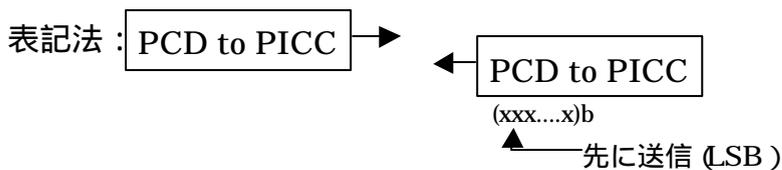


図 1 2 . 3 - 1 ビットフレーム衝突防止の選択処理

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 3 . 2 ビットフレーム衝突防止の選択処理の説明

### 1 2 . 3 . 2 . 1 リクエスト処理

#### ( 1 ) 基本仕様

「図 1 2 . 3 - 1 ビットフレーム衝突防止の選択処理」のリクエスト部の内容は以下の通りである。

- ・ PCD はリクエストコマンド REQA を送出する。
- ・ すべての PICC は ATQA を返送する。

PICC#1 の ATQA は、ビットフレーム衝突防止とシングルサイズ UID であることを示している。

PICC#2 の ATQA は、ビットフレーム衝突防止とダブルサイズ UID であることを示している。

#### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

#### ( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 3 . 2 . 2 従属レベル 1 の衝突防止ループ

### ( 1 ) 基本仕様

「図 1 2 . 3 - 1 ビットフレーム衝突防止の選択処理」の従属レベル 1 の衝突防止ループ部の内容は以下の通りである。

- ・ PCD は ANTICOLLISION コマンドを送出する。  
SEL はビットフレーム衝突防止かつ従属レベル 1 を示す。  
NVB の ' 20 ' は、PCD が従属レベル 1 の UID すべてを送出しないことを意味する。
- ・ すべての PICC は従属レベル 1 の完全な UID を応答する。
- ・ 従属タグの値は ' 88 ' であるため、最初の衝突は第 4 ビット目で発生する。
- ・ PCD は次の ANTICOLLISION コマンドとして、衝突発生以前に受けた従属レベル 1 の UID の先頭 3 ビットと 4 ビット目を ( 1 ) b としたものを含むコマンドを送信する。  
よって、NVB の値を ' 24 ' とする。
- ・ この 4 ビットは、PICC#2 の従属レベル 1 の UID の先頭部と一致する。
- ・ PICC#2 は従属レベル 1 の UID の残り 36 ビット送受する。しかし、PICC#1 は応答しないため衝突が発生しない。
- ・ PCD は PICC#2 の従属レベル 1 のすべての UID を認識したため、PICC#2 に SELECT コマンドを送出する。
- ・ PICC#2 は UID が完全でないことを示す SAK を応答する。
- ・ 次に PCD は従属レベルを 1 つ増加させる。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 3 . 2 . 3 従属レベル 2 の衝突防止ループ

### ( 1 ) 基本仕様

「図 1 2 . 3 - 1 ビットフレーム衝突防止の選択処理」の従属レベル 2 の衝突防止ループ部の内容は以下の通りである。

- ・ PCD は、次の ANTICOLLISION コマンドを送出する。  
SEL はビットフレーム衝突防止かつ従属レベル 2 を示す。  
NVB は PICC#2 が従属レベル 2 の完全な UID を送出手にするようにするため、  
‘ 20 ’ にリセットする。
- ・ PICC#2 は従属レベル 2 の 40 ビットの完全な UID を応答する。
- ・ PCD は PICC#2 に従属レベル 2 の SELECT コマンドを送出する。
- ・ PICC#2 は UID が完全であることを示す SAK を応答し、準備完了状態から  
活性状態に遷移する。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 4 CRC\_A および CRC\_B の符号化

### 1 2 . 4 . 1 CRC\_A の符号化

#### ( 1 ) 基本仕様

この節では、CRC\_A の計算方法の説明と物理層におけるビットパターンの説明を行う。その目的は、ISO/IEC14443-3 のタイプ A カードに実装される CRC\_A の符号化を検査することにある。

CRC\_A の符号化と復号化の過程は、適切なフィードバックゲートを設けた 16 段の循環シフトレジスタによって実行される。レジスタのフリップフロップは最左端を FF0、以降 FF1、FF2.....の順で最右端を FF15 とし、FF0 をデータのシフト入力、FF15 をデータのシフト出力とする。シフトレジスタの採番の詳細は ITU-T V4.1 勧告の付属書 1 の図 I-1/V.41、I-2/V.41 を参照。

レジスタの初期値を「表 1 2 . 4 - 1 16 段のシフトレジスタにセットされる初期値 = ‘ 6363 ’」に示す。

表 1 2 . 4 - 1 16 段のシフトレジスタにセットされる初期値 = ‘ 6363 ’

FF0	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF15
0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1

初期値は、16 進数で ‘ 6363 ’ に設定される。したがって、FF0 を MSB、FF15 を LSB として対応している。

#### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

#### ( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 4 . 1 . 1 CRC\_A の例 1

## ( 1 ) 基本仕様

CRC\_A の例 1 は以下の条件とする。

- ・ 第 1 バイトが ' 00 '、第 2 バイトが ' 00 ' のデータに CRC\_A を付加する。

この例の計算結果は、CRC\_A = ' 1EA0 ' となる。この場合のフレーム構成を「図 1 2 . 4 - 1 例 1 の CRC\_A の符号化」に示す。また、符号化時のシフトレジスタの最終内容を「表 1 2 . 4 - 2 16 段のシフトレジスタにセットされる値 = ' 1EA0 '」に示す。

伝送先頭ビット

↓

S	0000 0000	1	0000 0000	1	0000 0101	1	0111 1000	1	E
---	-----------	---	-----------	---	-----------	---	-----------	---	---

' 00 ' P ' 00 ' P ' A0 ' P ' 1E ' P

図 1 2 . 4 - 1 例 1 の CRC\_A の符号化

表 1 2 . 4 - 2 16 段のシフトレジスタにセットされる値 = ' 1EA0 '

FF0	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF15
0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 4 . 1 . 2 CRC\_A の例 2

## ( 1 ) 基本仕様

CRC\_A の例 2 は以下の条件とする。

- ・ 第 1 バイトが ' 12 '、第 2 バイトが ' 34 ' のデータに CRC\_A を付加する。

この例の計算結果は、CRC\_A = ' CF26 ' となる。この場合のフレーム構成を「図 1 2 . 4 - 2 例 2 の CRC\_A の符号化」に示す。また、符号化時のシフトレジスタの最終内容を「表 1 2 . 4 - 3 16 段のシフトレジスタにセットされる値 = ' CF26 '」に示す。

伝送先頭ビット

↓

S	0100 1000	1	0010 1100	0	0110 0100	0	1111 0011	1	E
---	-----------	---	-----------	---	-----------	---	-----------	---	---

' 12 ' P ' 34 ' P ' 26 ' P ' CF ' P

図 1 2 . 4 - 2 例 2 の CRC\_A の符号化

表 1 2 . 4 - 3 16 段のシフトレジスタにセットされる値 = ' CF26 '

FF0	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF15
1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

「 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止」を採用する。

## 1 2 . 4 . 2 CRC\_B の符号化

### ( 1 ) 基本仕様

この節では、CRC\_B の計算方法の説明と物理層におけるビットパターンの説明を行う。その目的は、ISO/IEC14443-3 のタイプ B カードに実装される CRC\_B の符号化を検査することにある。

詳細は ISO/IEC 3309、CCITT X.25 #2.2.7、および V.42 #8.1.1.6.1 を参照。  
なお、レジスタの初期値 = ' FFFF ' とする。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 4 . 2 . 1 CRC\_B の例 1

## ( 1 ) 基本仕様

CRC\_B の例 1 は以下の条件とする。

- ・ 第 1 バイトが '00'、第 2 バイトが '00'、第 3 バイトが '00' のデータに CRC\_B を付加する。

この例の計算結果は、CRC\_B = 'C6CC' となる。この場合のフレーム構成を「図 1 2 . 4 - 3 例 1 の CRC\_B の符号化」に示す。

	第 1 バイト	第 2 バイト	第 3 バイト	CRC_B		
SOF	'00'	'00'	'00'	'CC'	'C6'	EOF

図 1 2 . 4 - 3 例 1 の CRC\_B の符号化

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 4 . 2 . 2 CRC\_B の例 2

## ( 1 ) 基本仕様

CRC\_B の例 2 は以下の条件とする。

- ・ 第 1 バイトが '0F'、第 2 バイトが 'AA'、第 3 バイトが 'FF' のデータに CRC\_B を付加する。

この例の計算結果は、CRC\_B = 'D1FC' となる。この場合のフレーム構成を「図 1 2 . 4 - 4 例 2 の CRC\_B の符号化」に示す。

	第 1 バイト	第 2 バイト	第 3 バイト	CRC_B		
SOF	'0F'	'AA'	'FF'	'FC'	'D1'	EOF

図 1 2 . 4 - 4 例 2 の CRC\_B の符号化

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 4 . 2 . 3 CRC\_B の例 3

## ( 1 ) 基本仕様

CRC\_B の例 3 は以下の条件とする。

- ・ 第 1 バイトが ' 0A '、第 2 バイトが ' 12 '、第 3 バイトが ' 34 '、第 4 バイトが ' 56 ' のデータに CRC\_B を付加する。

この例の計算結果は、CRC\_B = ' F62C ' となる。この場合のフレーム構成を「図 1 2 . 4 - 5 例 3 の CRC\_B の符号化」に示す。

	第 1 バイト	第 2 バイト	第 3 バイト	第 4 バイト	CRC_B		
SOF	' 0A '	' 12 '	' 34 '	' 56 '	' 2C '	' F6 '	EOF

図 1 2 . 4 - 5 例 3 の CRC\_B の符号化

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 4 . 3 C 言語で書かれた CRC の計算式

## ( 1 ) 基本仕様

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <ctype.h>
#define CRC_A 1
#define CRC_B 2
#define BYTE unsigned char

unsigned short UpdateCrc(unsigned char ch, unsigned short *lpwCrc)
{
    ch = (ch^(unsigned char)((*lpwCrc) & 0x00FF));
    ch = (ch^(ch<<4));

    *lpwCrc = (*lpwCrc >> 8)^((unsigned short)ch << 8)^((unsigned
short)ch<<3)^((unsigned short)ch>>4);

    return(*lpwCrc);
}

void ComputeCrc(int CRCType, char *Data, int Length,
    BYTE *TransmitFirst, BYTE *TransmitSecond)
{
    unsigned char chBlock;
    unsigned short wCrc;

    switch(CRCType) {
        case CRC_A:
            wCrc = 0x6363;          // ITU-V.41
            break;
        case CRC_B:
            wCrc = 0xFFFF;        // ISO 3309
            break;
        default:
            return;
    }

```

```

    }

    do {
        chBlock = *Data++;
        UpdateCrc(chBlock, &wCrc);
    } while (--Length);
    if (CRCType == CRC_B)
        wCrc = ~wCrc;           // ISO 3309

    *TransmitFirst = (BYTE) (wCrc & 0xFF);
    *TransmitSecond = (BYTE) ((wCrc >> 8) & 0xFF);

    return;
}

BYTE BuffCRC_A[10] = {0x12, 0x34};
BYTE BuffCRC_B[10] = {0x0A, 0x12, 0x34, 0x56};
unsigned short Crc;
BYTE First, Second;
FILE *OutFd;
int i;

int main(void)
{
    printf("CRC-16 reference results 3-Jun-1999\n");
    printf("by Mickey Cohen - mickey@softchip.com\n\n");
    printf("Crc-16 G(x) = x^16 + x^12 + x^5 + 1\n\n");

    printf("CRC_A of [ ");
    for(i=0; i<2; i++) printf("%02X ",BuffCRC_A[i]);
    ComputeCrc(CRC_A, BuffCRC_A, 2, &First, &Second);
    printf("] Transmitted: %02X then %02X.\n", First, Second);

    printf("CRC_B of [ ");
    for(i=0; i<4; i++) printf("%02X ",BuffCRC_B[i]);
    ComputeCrc(CRC_B, BuffCRC_B, 4, &First, &Second);
    printf("] Transmitted: %02X then %02X.\n", First, Second);
}

```

```
    return(0);  
}
```

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考  
なし。

## 1 2 . 5 タイプ A タイムスロット方式の初期化と衝突防止

この節では、タイプ A タイムスロット方式の PICC について初期化と衝突防止処理を規定する。

本節で使用する記号を以下に記す。

- ATH\_t      タイプ A タイムスロット方式のホルト応答信号
- ATQA\_t     タイプ A タイムスロット方式のリクエスト応答信号
- ATQ-ID     タイプ A タイムスロット方式の ID 要求応答信号
- CID\_t      タイプ A タイムスロット方式の PICC 識別子
- HLTA\_t     タイプ A タイムスロット方式のホルトコマンド
- REQA\_t     タイプ A タイムスロット方式のリクエストコマンド
- REQ-ID     タイプ A タイムスロット方式の ID 要求コマンド
- SAK\_t      タイプ A タイムスロット方式のセレクト応答信号
- SEL\_t      タイプ A タイムスロット方式のセレクトコマンド

## 1 2 . 5 . 1 ビット、バイトおよびフレーム形式

## 1 2 . 5 . 1 . 1 時間規定

## ( 1 ) 基本仕様

## ( a ) ポーリングリセット時間

タイプ A タイムスロット方式のポーリングリセット時間は、「1 1 . ポーリング」に示されたタイプ A カードの規定時間に等しい。

## ( b ) REQA\_t から ATQA\_t の遅延時間

PICC は、REQA\_t を受信してから ATQA\_t を応答するまでの遅延時間は  $32 \pm 2\text{etu}$  とする。PCD は ATQA\_t の内容を解読しない。

## ( c ) リクエスト保護時間

リクエスト保護時間は、連続する 2 つのリクエストコマンドのスタートビット間における最小間隔を規定するもので、0.5ms をその値とする。

## ( d ) フレーム保護時間

フレーム保護時間は、互いに反対方向に伝送される 2 つのフレームにおいて、前者の最終ビットの立ち上がりから後者のスタートビットの立ち下がりまでの最小時間間隔を規定するもので、10etu をその値とする。

## ( e ) タイムスロットの時間幅

最初のタイムスロットは、REQ-ID の後、32etu 後に開始する。各タイムスロットの時間幅は 104etu であり、ATQ-ID を伝送可能な時間 94etu とフレーム保護時間 10etu をその内訳とする。

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 5 . 1 . 2 フレーム形式

## ( 1 ) 基本仕様

## ( a ) REQA\_t のフレーム

REQA\_t のフレーム形式は「1 2 . 1 . 1 . 5 ( 1 )( a ) ショートフレーム」および「表 1 2 . 1 - 2 ショートフレームの符号化」を参照。REQA\_t の値は ' 35 ' である。

## ( b ) 標準フレーム

各データバイトは LSB 側から伝送される。各データバイトはパリティを含まない。フレームデータの最後に「1 2 . 2 . 2 巡回冗長検査符号 (CRC\_B)」で規定される CRC\_B が付加される。標準フレームのフォーマットを「図 1 2 . 5 - 1 タイプ A タイムスロット方式の標準フレーム」に示す。

S	データ :n× (8 データビット) [パリティは使用しない]			CRC_B	E
	1 バイト コマンド/レスポンス	0 / 1 バイト (パラメータ1)	0 / 1 バイト (パラメータ2)	0 / 8 バイト (UID)	

図 1 2 . 5 - 1 タイプ A タイムスロット方式の標準フレーム

## ( 2 ) 拡張仕様

なし。

## ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 5 . 2 PICC の状態

次の項目は、タイプ A タイムスロット方式 PICC の状態を示す。

### 1 2 . 5 . 2 . 1 電源オフ状態

#### ( 1 ) 基本仕様

電源 OFF 状態において、PICC は搬送波を発生する電力供給がなく、副搬送波を発生してはならない。

#### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

#### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 5 . 2 . 2 IDLE 状態

### ( 1 ) 基本仕様

PICC は、動作磁界に入ると、5ms 後に IDLE 状態になる。PICC は REQA\_t コマンドを認識することができる。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

### 1 2 . 5 . 2 . 3 READY 状態

#### ( 1 ) 基本仕様

REQA\_t コマンドを正常に認識すると READY 状態に入る。PICC は REQA\_t コマンドと REQ-ID コマンドと SEL\_t コマンドを認識することができる。

#### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

#### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 5 . 2 . 4 ACTIVE 状態

### ( 1 ) 基本仕様

ACTIVE 状態はさらに 2 つの準状態に分けられる。

第一の準状態は、PICC が有する UID と同じ UID がセットされた SEL\_t コマンドを受信した場合の準状態である。この準状態では、PICC は HLTA\_t コマンドと任意に規定された上位階層のコマンドを認識することができる。

第二の準状態は、「1 3 . 1 タイプ A のプロトコル活性化」に規定されたコマンドにより、第一の準状態から「1 3 . 3 半二重ブロック伝送プロトコル」のコマンドが実行できるように遷移した準状態である。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

## 1 2 . 5 . 2 . 5 HALT 状態

### ( 1 ) 基本仕様

ACTIVE 状態から HLTA\_t コマンドを正常に認識すると HALT 状態に入る。  
この状態では、PICC は沈黙する。

### ( 2 ) 拡張仕様

なし。

### ( 3 ) 参考

なし。

### 1 2 . 5 . 3 コマンド / レスポンスセット

#### ( 1 ) 基本仕様

4 つのコマンドとその応答が使用される。詳細を「表 1 2 . 5 - 1 タイプ A タイムスロット方式のコマンド / レスポンス」に示す。

表 1 2 . 5 - 1 タイプ A タイムスロット方式のコマンド / レスポンス

タイプ	名称	符号化 (b8 - b1)	意味
コマンド	REQA_t	(b7 - b1) (0110101) b (= '35')	タイプ A タイムスロット方式の PICC に ATQA_t を要求する。
レスポンス	ATQA_t	'00' から 'FF' のいずれかの値	REQA_t に対する応答。PCD はタイプ A タイムスロット方式の PICC の存在を認識できる。PCD は ATQA_t の内容を認識する必要はない。
コマンド	REQ-ID	(00001000) b (= '08') パラメータは「表 1 2 . 5 - 2 REQ-ID コマンドのパラメータ」を参照。	PICC にタイムスロット中の 1 つの-slot で自分の UID を出力することを要求する。
レスポンス	ATQ-ID	(00000110) b (= '06')	4 つのタイムスロット中の 1 つに 8 バイトの UID を答える。ATQ-ID には 8 バイトの UID が付属する。
コマンド	SEL_t	(01000NNN) b : NNN は 0 から 7 の CID_t (01100NNN) b : NNN + 8 は 8 から 15 の CID_t	指定した UID の PICC を選択し、CID_t を割り付ける。SEL_t には 8 バイトの UID が付属する。
レスポンス	SAK_t	b8 - b5 (1000) b : 上位階層プロトコルで追加情報を入手可能 b8 - b5 (1100) b : プロトコルの初期値 b4 - b1 (0000) b : ISO/IEC14443-4 以外 b4 - b1 (0001) b : ISO/IEC14443-4	SEL_t に対する了解応答。
コマンド	HLTA_t	(00011NNN) b : NNN は 0 から 7 の CID_t (00111NNN) b : NNN + 8 は 8 から 15 の CID_t	CID_t の PICC に対する停止命令。
レスポンス	ATH_t	(00000110) b (= '06')	HLTA_t に対する了解応答。

REQ-ID コマンド中のパラメータの符号化を「表 1 2 . 5 - 2 REQ-ID コマンドのパラメータ」に示す。

表 1 2 . 5 - 2 REQ-ID コマンドのパラメータ

パラメータ		意味
P1	b8 - b7	タイムスロットの長さ。 b8 = 0 b7 = 1 : 8 バイト UID 用
	b6 - b1	タイムスロット数。 b3 = 1 : 4 スロット その他のビット = 0
P2		' 00 '

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考  
なし。

#### 1 2 . 5 . 4 タイムスロット方式衝突防止処理

##### ( 1 ) 基本仕様

タイムスロット方式衝突防止処理の流れを「図 1 2 . 5 - 2 タイムスロット型衝突防止処理のフローチャート」に示す。

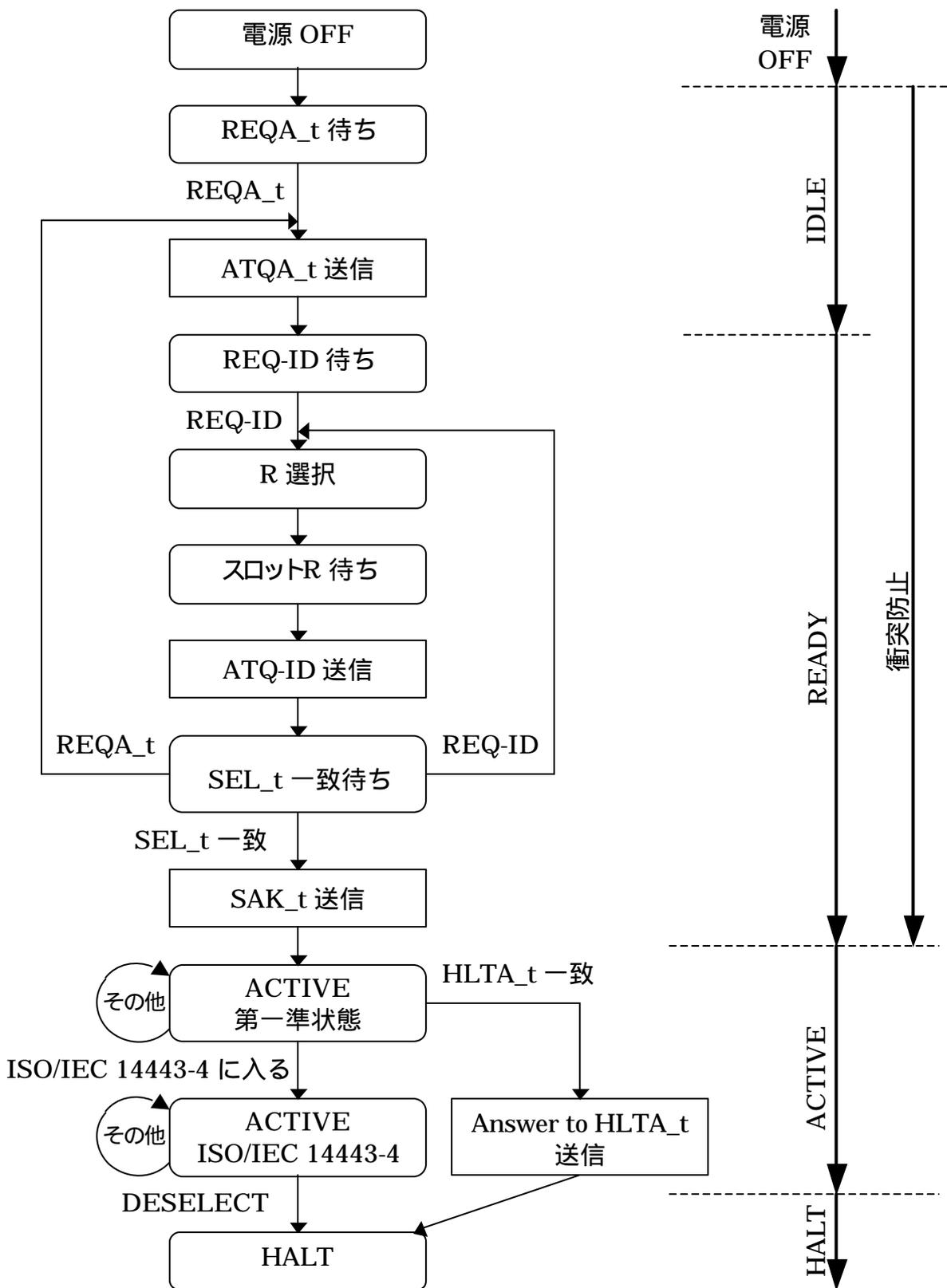


図 1 2 . 5 - 2 タイムスロット型衝突防止処理のフローチャート

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考  
なし。

1 2 . 6 タイプ B の衝突防止手順例

( 1 ) 基本仕様

タイプ B の衝突防止処理の手順例を「図 1 2 . 6 - 1 タイプ B の衝突防止手順例」に示す。

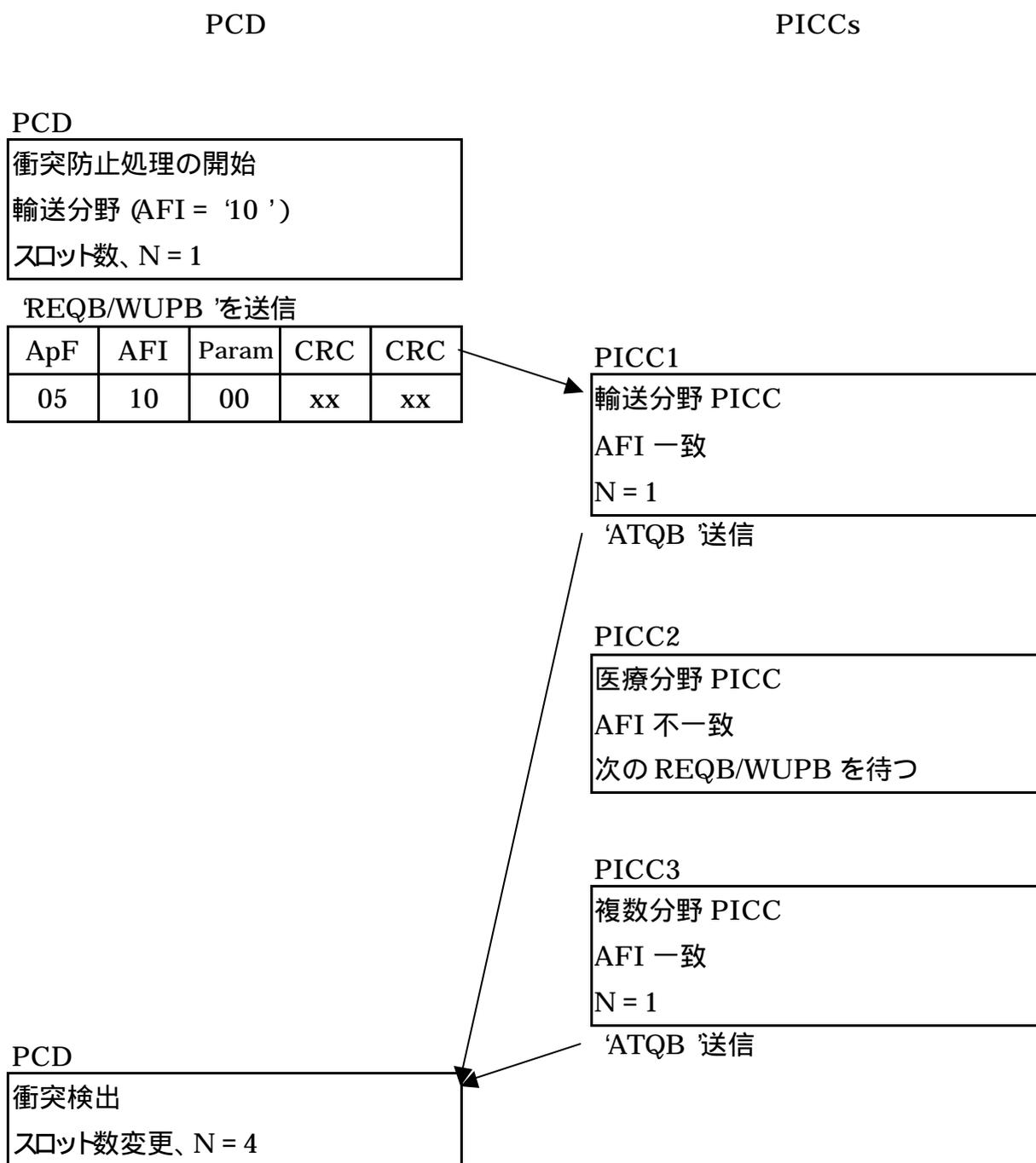


図 1 2 . 6 - 1 タイプ B の衝突防止手順例



図 1 2 . 6 - 1 タイプ B の衝突防止手順例 ( 続き )

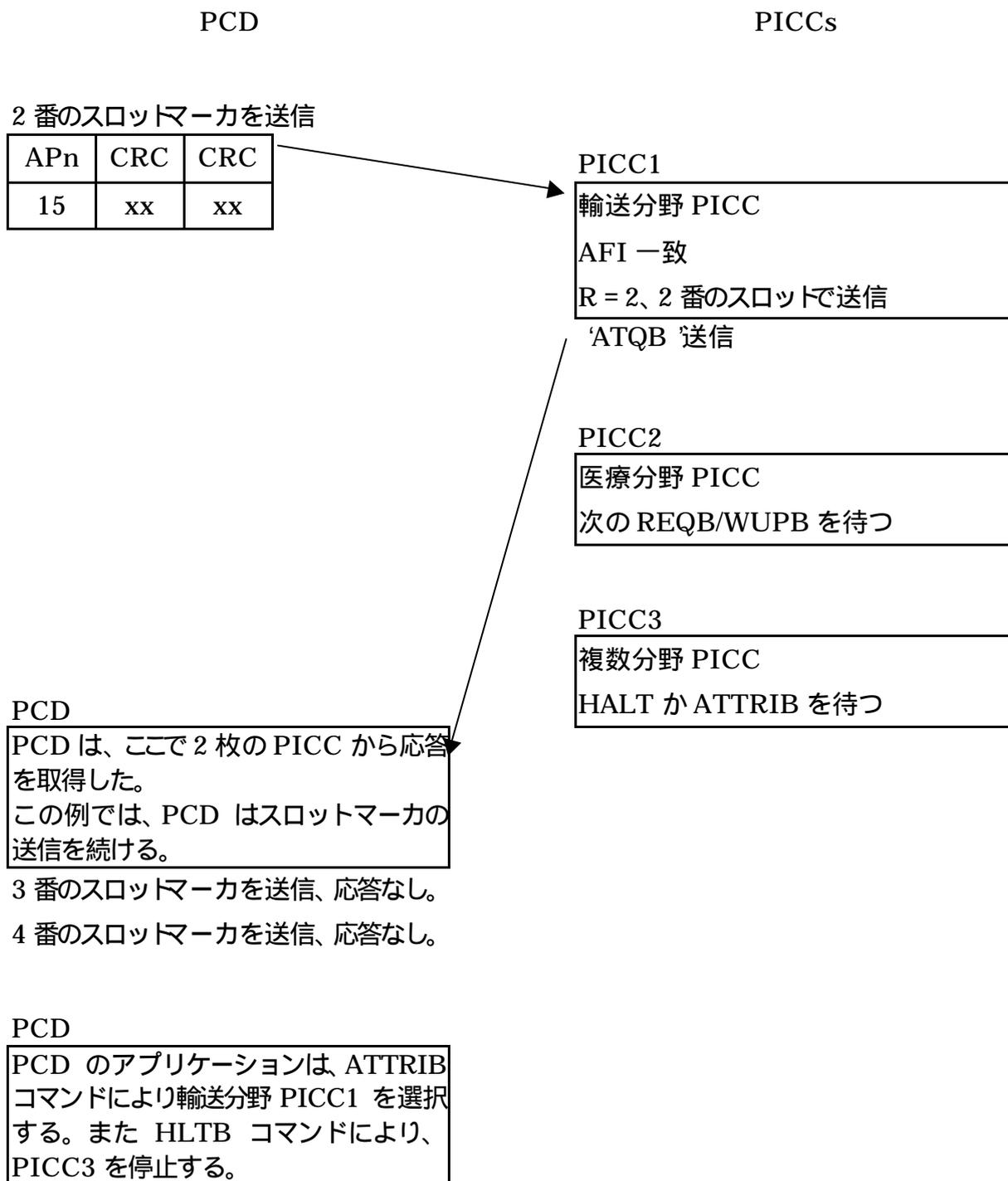


図 1 2 . 6 - 1 タイプ B の衝突防止手順例 ( 続き )

( 2 ) 拡張仕様  
なし。

( 3 ) 参考

REQB/WUPB の Param 部の b5 = 1 の場合の手順例を「図 1 2 . 6 - 2  
タイプ B タイムスロット方式の衝突防止手順例」に示す。

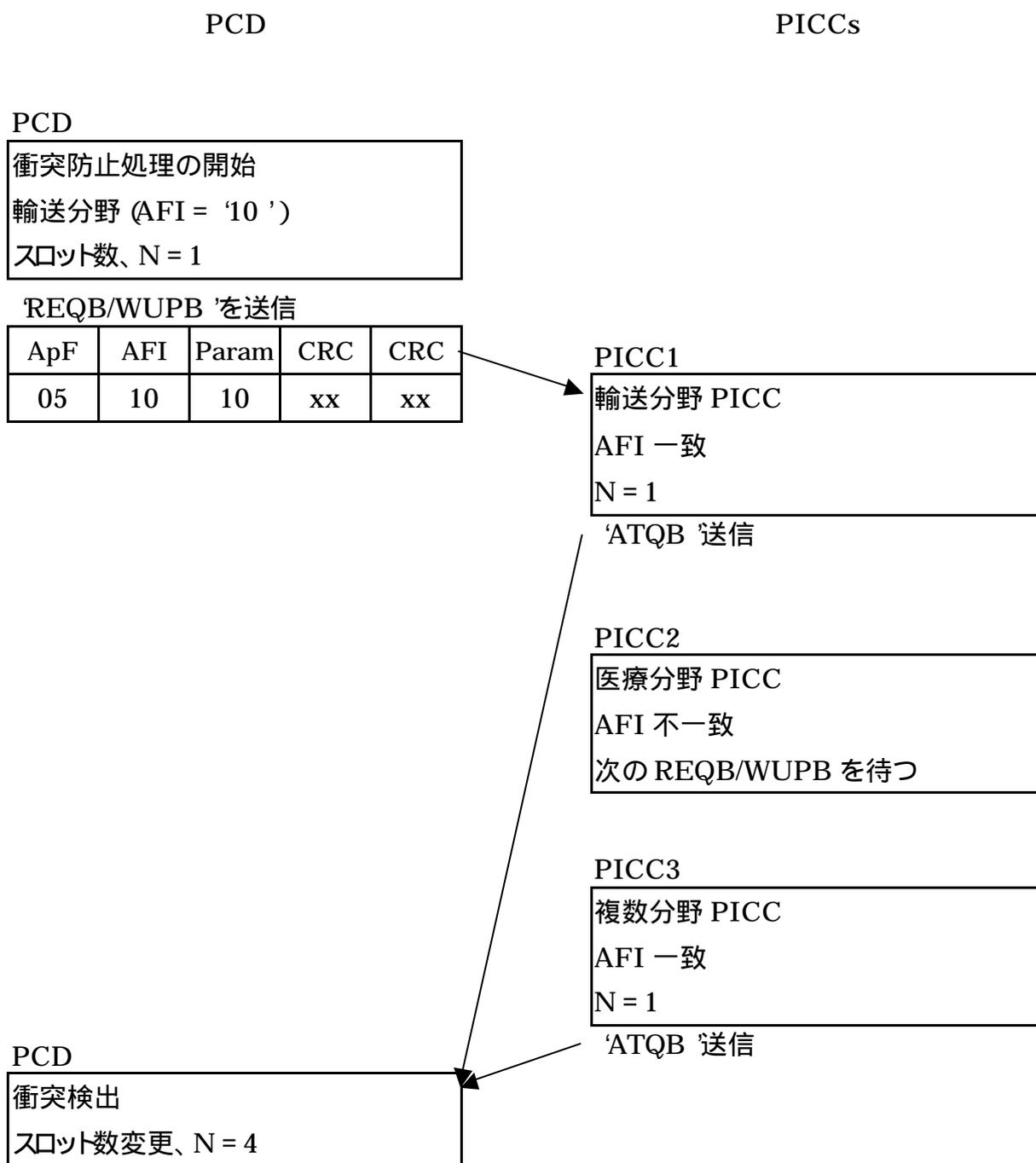


図 1 2 . 6 - 2 タイプ B タイムスロット方式の衝突防止手順例

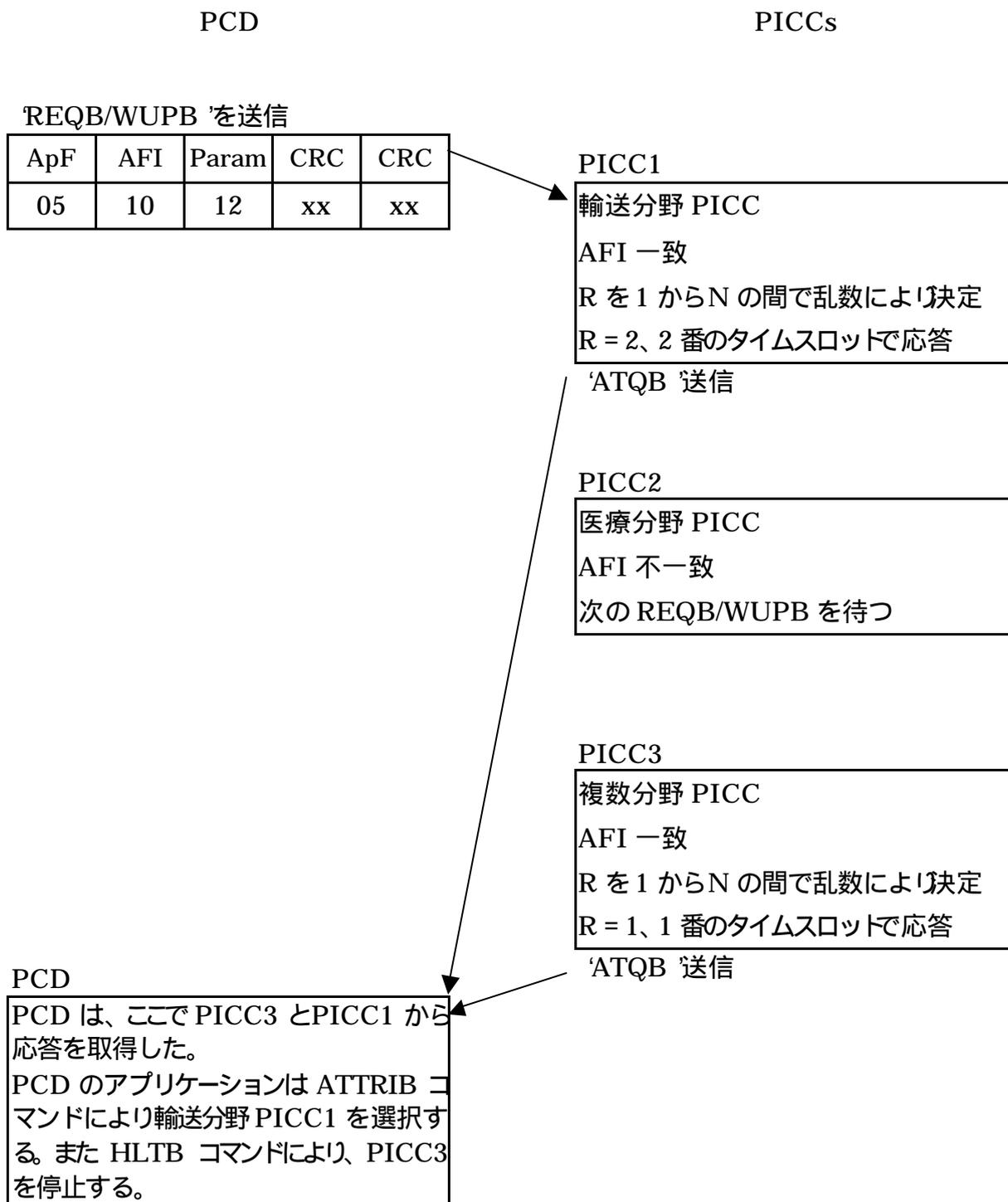


図 1 2 . 6 - 2 タイプ B タイムスロット方式の衝突防止手順例 ( 続き )