

# 近接型通信インタフェース実装規約書

第2.0版

平成 1 6 年 3 月

財団法人 ニューメディア開発協会

## はじめに

財団法人ニューメディア開発協会では、長年にわたり IC カードの普及促進に努めてきた。

特に平成 10 年度以降、国際標準化機関における非接触 IC カード (ISO/IEC 14443) の審議の進展もあり、普及が想定される高機能、高セキュリティな非接触 IC カードをもとに、先駆的アーキテクチャに基づく「新世代 IC カード共通システム」(平成 10 年度第三次補正事業)の開発を進め、その成果の一つとして本書の初版となる「近接型通信インタフェース実装規約書第 1.0 版」をとりまとめ、平成 12 年 12 月に公開した。

本規約書では、国際標準に準拠するだけでは互換性の確保が困難な非接触インタフェースについて、標準化過程の国際標準を「基本仕様」とし、実証結果を反映し互換性確保に必要な「拡張仕様」、「参考」等を加え、実装仕様として役立つように工夫した。

平成 12 年度末からは、「新世代 IC カード共通システム」の開発成果をより発展させ、住民基本台帳カード交付の先駆的な役割も担って、「IC カードの普及等による IT 装備都市研究事業」(平成 12 年度補正事業)が開始された。この事業は、全国 21 地域(54 市町村)に 120 万枚の非接触 IC カードや 8,000 台以上のリーダライタを導入し、地域特性に応じた多様なサービスを全国各地で実証実験するものであり、多数の異なる企業の製品組合せでの相互運用性や互換性の確保も重要な確認事項となった。そのため、規約書の改版を行うこととし、国際標準の最新化への対応や、カードを置く、あるいは、かざすといった操作が可能なリーダライタ(オープン型リーダライタ)に対応した仕様の追加等を行い、平成 13 年 7 月に「近接型通信インタフェース実装規約書第 1.1 版」として公開した。

平成 15 年 8 月 25 日から、住民基本台帳カードが全国の市町村で申請に応じて交付されることとなったが、各地方自治体で調達される IC カードとリーダライタ間の互換性の確保を図るための準備は、上記事業成果が反映された。

本規約書は、第 1.1 版を改版したものである。改版にあたり以下の点を考慮した。

- ・第 1.1 版は、基本仕様である ISO/IEC 14443 の平成 13 年(2001 年)2 月時点における最新ドキュメントに基づき作成したが、その後 ISO での審議や JIS 化も進展し、それら規格との整合を図る必要が生じた。
- ・第 1.1 版公開以降、非接触インタフェースを使用した IC カードが住民基本台帳カードをはじめとして、互換性確保の重要性がますます高まり、規約書の一層の精度向上が求められてきた。
- ・そのような背景から、標準規格への対応の最新化、国内電波法の改定にともなう記述の見直し、ノイズ規定やアンテナ間結合度、共振周波数の規定、再試行方法や回数、互換性試験方法、国際機関で審議途中の高速化仕様の参照等、互換性に影響を与えると想定される事項を記載する等、従来に比べ規定の明確化や留意すべき事項の記述の強化を行った。
- ・記述様式としては、基本仕様部分は JIS や ISO を引用する形とし、互換性を確保するために規定する「互換性向上仕様」や、運用の多様化に対応した「運用多様化仕様」を重点に、製品開発上留意すべき事項や参考とすべき事項を記載し、それら内容の背景を解説事項にまとめて記載する等、内容、様式を大幅に刷新し、「近接型通信インタフェース実装規約書第 2.0 版」とした。

本規約書が、今後の IC カードおよび IC カードシステムの普及の一助となれば幸いである。

なお、本規約書を参照、利用する際に留意すべき事項について以下に付記する。

- ・当協会が今後実施する事業の過程で、本規約書で定める機能、試験方法等につき、追加修正、変更、削除することがあり得ること。

- ・本規約書の内容、および、使用した結果について、工業所有権等を含め、当協会は何ら責任を負うものではないこと。

終わりに、本規約書の改版に関し、多くの意見と建設的な討議を賜りました「互換性WG」（ニューメディア開発協会内に設置）メンバ各位、さらに積極的なご支援を賜りました経済産業省の方々に対し、厚く御礼申し上げる次第である。

平成 1 6 年 3 月

財団法人ニューメディア開発協会

## 目 次

1	本規約の適用範囲と特徴	1
1.1	対象範囲	1
1.2	想定する PICC および PCD	2
1.3	本規約の特徴	3
1.4	本規約の記述方法	4
1.5	構成	5
2	引用規格	5
3	用語の定義 / 略号・記号	6
3.1	用語	6
3.2	略号・記号	9
4	物理特性	11
4.1	PICC	11
4.2	PCD	11
5	電気的特性	11
5.1	PICC	11
5.1.1	アンテナ形状	11
5.1.2	動作ノイズ	11
5.1.3	共振周波数	12
5.1.4	動作磁界	12
5.2	PCD	12
5.2.1	アンテナ形状	12
5.2.2	動作ノイズ	13
5.2.3	アンテナ間の結合度	13
5.2.4	発生磁界	13
6	信号伝送	14
6.1	PICC の初期通信	14
6.2	信号インタフェース	14
6.3	タイプ A の信号インタフェース	15
6.3.1	PCD から PICC への信号伝送	15
6.3.2	PICC から PCD への信号伝送	16
6.4	タイプ B の信号インタフェース	17
6.4.1	PCD から PICC への信号伝送	17
6.4.2	PICC から PCD への信号伝送	18
7	初期化及び衝突防止	20
7.1	ポーリング	20
7.2	タイプ A PICC の初期化及び衝突防止	21
7.2.1	伝送速度	21
7.2.2	フレーム形式及びタイミング	21

7.2.3	PICC の状態	23
7.2.4	選択手順	23
7.3	タイプ B PICC の初期化及び衝突防止	25
7.3.1	キャラクタ、フレーム形式及びタイミング	26
7.3.2	REQB/WUPB コマンド	27
7.3.3	リクエスト応答(ATQB)	27
7.3.4	ATTRIB コマンド	27
8	伝送制御手順	28
8.1	タイプ A PICC の活性化プロトコル	28
8.2	タイプ B PICC の活性化プロトコル	28
8.3	半二重ブロック伝送プロトコル	28
8.4	タイプ A PICC 及びタイプ B PICC のプロトコル非活性化	28
8.5	プロトコルシナリオ	28
8.6	ブロック及びフレームの構成要素	28
8.7	1 4 4 4 3 - 4 プロトコルの伝送制御マトリクス	29
9	単体試験	31
9.1	一般的条件	31
9.1.1	試験環境	31
9.1.2	準備条件	31
9.1.3	許容誤差	31
9.1.4	総合的測定の不確かさ	31
9.2	試験項目	31
9.3	試験対象品 PICC の試験	34
9.3.1	PICC の負荷変調振幅試験	34
9.3.2	受信試験	35
9.3.3	共振周波数	36
9.3.4	最大印加磁界試験	36
9.3.5	2 枚運用時の電力伝送干渉試験	36
9.3.6	PICC 動的試験 (参考)	37
9.3.7	プロトコルタイミング特性 (参考)	38
9.4	試験対象品 PCD の試験	40
9.4.1	磁界強度	40
9.4.2	電力伝送試験	40
9.4.3	変調波形	41
9.4.4	負荷変調信号の受信能力 (参考)	41
9.4.5	温度上昇試験 (参考)	42
9.5	単体試験の試験装置	42
9.5.1	校正用コイル	42
9.5.2	試験用 PCD	42
9.5.3	試験用 PCD-S	43

9.5.4	基準 PICC.....	45
10	外部通信プロトコル（参考）.....	50
10.1	対象範囲.....	50
10.2	リーダライタ制御 API のインタフェース仕様.....	51
10.2.1	共通インタフェース概要.....	51
10.2.2	インタフェース関数一覧(代表例).....	52
10.2.3	共通インタフェース使用方法（手順）.....	53
10.2.4	関数詳細.....	54
10.3	通信シーケンス.....	61
10.3.1	正常シーケンス例.....	61
10.3.2	異常シーケンス例.....	65
10.3.3	通信シーケンスに関する留意事項.....	69
11	クロス試験（参考）.....	70
11.1	共通試験条件.....	70
11.1.1	試験方法の選択.....	70
11.1.2	試験環境.....	70
11.1.3	事前検討項目.....	70
11.1.4	合否判定.....	71
11.2	スロットイン型 PCD による 1 枚運用の互換性試験方法.....	71
11.2.1	試験一覧.....	71
11.2.2	試験の組み合わせ.....	71
11.2.3	PICC 挿入方向.....	71
11.2.4	試験内容と合格判定基準.....	72
11.2.5	処理フロー.....	73
11.3	オープン型 PCD による 1 枚運用の互換性試験方法.....	76
11.3.1	試験一覧.....	76
11.3.2	試験の組み合わせ.....	76
11.3.3	試験ポイントおよび PICC 向き.....	76
11.3.4	試験内容と合格判定基準.....	77
11.3.5	処理フロー.....	78
11.4	2 枚運用の互換性試験方法.....	81
解説	.....	82
制定の趣旨	.....	82
改訂の趣旨	.....	82
審議中に問題になった事項	.....	82
ドキュメントの様式	.....	82
電波関連法規に関する記載	.....	83
校正コイルによる磁界測定	.....	83
オープン型 PCD と PICC の互換性	.....	84
試験用 PCD-S の校正	.....	84

外部通信プロトコル (上位インタフェース) .....	84
各個別規約の設定理由 .....	84
対象部分 : PICC の動作ノイズ .....	84

# 1 本規約の適用範囲と特徴

## 1.1 対象範囲

本規約は、近接型ICカード(以下、PICCとする)とリーダライタ(以下、PCDとする)の通信機能のうち、図1-1に示す範囲を対象とする。

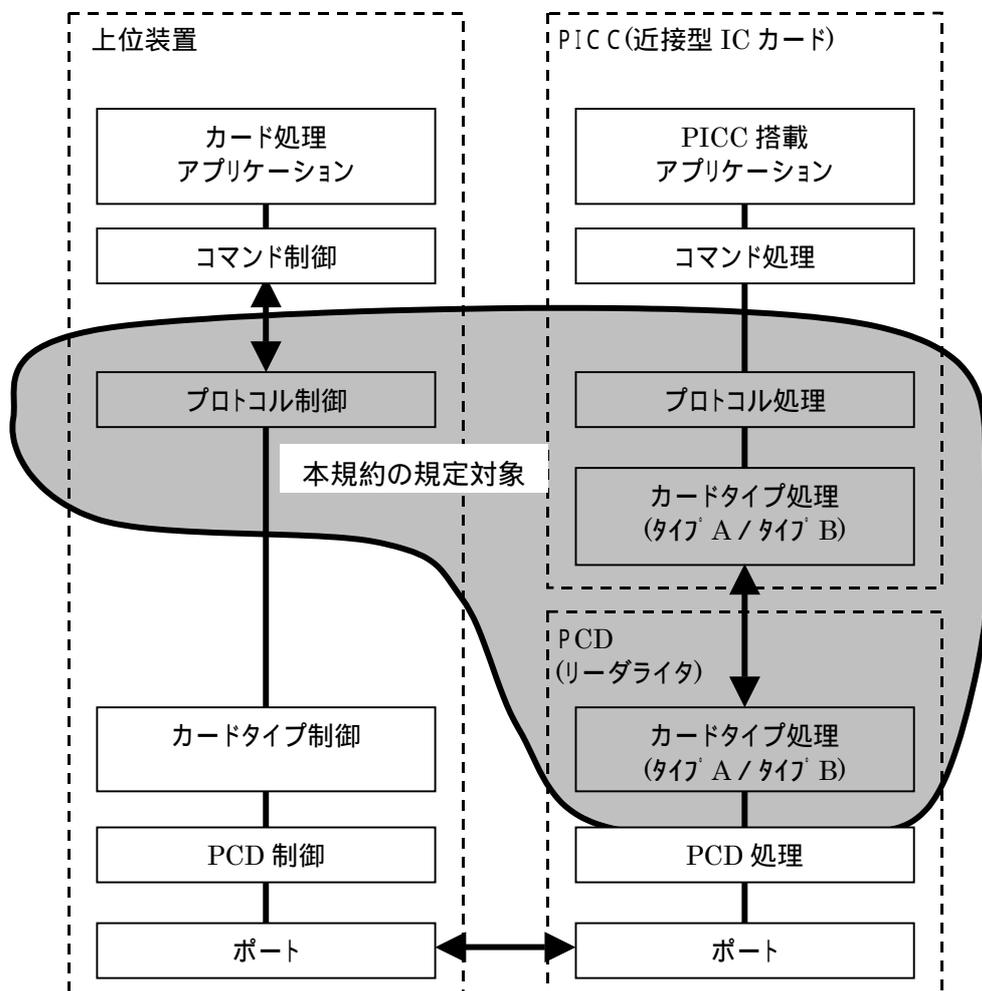


図 1-1 近接型通信インタフェース実装規約の対象

本規約が対象とするPICCおよびPCDは、JIS X 6322-2(ISO/IEC 14443-2)に示されるタイプA (JISではA型と表記)あるいはタイプB(JISではB型と表記)の電波インタフェースを有するPICCおよび、両方のPICCを動作させることが可能なPCDである。

本規約の対象範囲と標準規格との対応を表1-1に示す。本規約中で標準規格とは、表1-1に示すJIS及びISO/IECを指す。

表1-1 近接型通信インタフェース実装規約の対象

項目	対応する標準規格	
	JIS	ISO/IEC
PICC の物理的特性	JIS X 6322-1	ISO/IEC 14443-1
PICC 及び PCD の電気的特性	JIS X 6322-2 ~ 4	ISO/IEC 14443-2 ~ 4
PICC と PCD の試験方法	JIS X 6305-6	ISO/IEC 10373-6 ISO/IEC 10373-6/AM2
PCD と上位とのインタフェース	(標準規格なし)	
PICC と PCD 間のクロス試験	(標準規格なし)	

## 1.2 想定する PICC および PCD

本規約では、広範囲な用途で使用可能とするためのセキュリティ機能が強化されたPICCを想定している。次の項目を考慮する。

### (1) 暗号コプロセッサを搭載する PICC

標準規格で前提とする10cm程度の通信距離を目指すPICCでは、制御回路がワイヤードロジック等で構成され、消費電力は低く抑えられている(想定値：5mW程度)。一方高度な暗号処理（RSA署名生成など）を行うPICCでは、その処理に暗号コプロセッサが必要であり消費電力を多く必要とする(想定値：50mW程度)。

本規約では、特に広範囲な用途で使用可能な暗号コプロセッサを搭載するPICCを想定する。

### (2) 1 枚運用と 2 枚運用

一般的な使用形態としては、1台のPCDに対してPICCが1枚のみの運用形態（1枚運用）とともに、複数枚のPICCを同時に処理して通信する運用形態が考えられるが、複数枚の中でも特にニーズが高い、PICC枚数を2枚とした運用（2枚運用）を主に想定する。

#### ・ 1枚運用

1台のPCDに対して、PICCが1枚のみを前提とする運用形態である。

これは特定のアプリケーション処理を前提としたシステムにおいて用いられ、例えば、自動搬送式のスロットイン型PCDや、専用PICCでのゲート処理などがこの形態である。

#### ・ 2枚運用

1台のPCDに対して、複数枚のPICCを同時に処理して通信する運用形態のうち、PICC枚数が最大2枚とする運用形態である。

最大2枚を想定するのは、1枚のPICCをアプリケーション用、もう1枚のPICCを決済用などとした役割分担が考えられ、2枚が複数枚の中でも特にニーズが高いためである。

標準規格の想定は1枚運用を前提としているが、本来これらの運用形態のいずれを想定するかによって、PICCの共振周波数等の設計条件が異なるので注意が必要である。

一般的に2枚運用を前提としたPICCであれば1枚運用も可能であり、両方の運用を包含することになるが、1枚運用に限定して可能な限り長い通信距離を得るというシステムも考えられるので、本規約では1枚運用、2枚運用のそれぞれを前提としたPICCを考慮し、記述している。

### (3)PCD の形態

本規約では、オープン型PCDとスロットイン型PCDとの2種類を考慮する。

#### ・ オープン型PCD

PCDの動作範囲内に、PICCを接近またはタッチさせて通信させるタイプのPCDである。

このタイプにはゲート用途などのタッチアンドゴータイプだけではなく、PICCを密着状態に置くものも存在する。

- ・スロットイン型PCD

PCD の規定スロットに PICC を挿入させた状態で通信させるタイプの PCD である。PICC を自動搬送するものだけでなく、PICC を手動で挿抜操作するものもある。

#### (4)タッチ運用と密着運用

PICCの運用においては、システム毎に次の異なった2つの形態がある。

- ・タッチ運用

PCD の表面に PICC を接近・タッチする動作中に起動・通信させる運用形態である。

主な用途は、ゲート通過での改札処理（タッチアンドゴー）や、入室管理等での認証処理である。この場合には、PICC が PCD の発生している磁界に徐々に接近するという状況が発生する。

想定する通信距離は 0～20mm 以上、位置ずれ 20mm 以上である。

- ・密着運用

PCD の表面に PICC を密着させた状態で通信させる運用形態である。

主な用途は、金融決済、カード発行、ダウンロードなどの重要データの更新である。この場合には、PICC が PCD に近づくためにアンテナ間の結合度が大きくなり、PICC と PCD 間の電力伝送及びデータ伝送に影響する。

想定する通信距離は 0～5mm 程度、位置ずれ 5mm 程度である。

標準規格の想定はタッチ運用を前提としており、密着運用の互換性確保に対する考慮が少ない。本規約では、それぞれの運用形態に特有な互換性を向上させる規約を定めている。

### 1.3 本規約の特徴

本規約では、PICCとPCDとの互換性向上を高めるため、アンテナ特性、共振特性など、標準規格にて規定されていない製造レベルの各種パラメータに関して標準化を図ることを目指し、メーカ各社の各種PICC、PCDの相互運用性、互換性の確保を図るものである。

#### (1)PICC と PCD の互換性向上

本規約は、1.2項にて想定したPICCおよびPCDを対象として、両者の互換性を向上させる規定を示す。しかしながら、一方でPICC及びPCDの設計の自由度をある程度許容することにも配慮した。本規約は、PICCおよびPCDの互換性を完全に保証するものではないことに注意されたい。

互換性を保証するためには本規約の利用者は、9章に示すPICCおよびPCDの単体試験に加えて、適用するICカードシステムで使用する実際のPICCおよびPCD同士で動作試験（クロス試験）を実施することが望まれる。具体的なクロス試験方法を11章に示す。

#### (2)標準規格にない規約の必要性

標準規格では、より高い拡張性（あるいは多様性）を保持する方向で仕様が規定されている。

また、タッチ運用を前提とした規格となっている。このため、例えばPICCの動作仕様は「1.5A/mから7.5A/mまでの磁界で、意図通りの動作をすること」とされていたり、試験用PCDのアンテナの直径は15cmと、一般的に使用されるPCDに比べて大きい。

そのため、試験はPICCとPCDが互いに影響を及ぼさない距離に配置して校正されたり、均一磁界が形成されることを前提にしているという事情がある。

これに対してPICCとPCDが物理的に近接し、互いのアンテナの物理的・電氣的な特性に影響しあう関係に配置される場合には、均一磁界の測定器具が実際のPICCの感知する磁界と異なるため、注意が必要となる。

### (3)上位アプリケーションとのインタフェース

アプリケーションインタフェース（API）は採用実績のある、「IT装備都市研究事業 リーダライタ共通インタフェース仕様書 第1.1版」をベースにして、改訂内容を記述している。

### (4)標準規格以外に必要な規約

前項に挙げた理由から、標準規格に記述されていない以下の項目の追記が必須となる。すなわちこれが本規約の重要な点である。

PICC 詳細仕様（アンテナ形状、共振周波数等）

PICC の単体試験方法（電力伝送干渉、動的試験等）

PCD の単体試験方法（基準 PICC-S/M/L による試験等）

PCD の上位インタフェース（参考）

PICC と PCD とのクロス試験（参考）

## 1.4 本規約の記述方法

本規約では、標準規格の規定範囲はその引用に留めるとともに、多様な実装形態、運用形態などを考慮した際に追加すべき事項を次の4つの視点から記述している。

#### 互換性向上仕様：

PICCとPCDの相互運用、互換性を高めるために必要と考える規約である。

#### 運用多様化仕様：

多様な運用形態を想定した際に必要と考える規約である。

特に、1枚運用 / 2枚運用や、オープン型 / スロットイン型、タッチ運用 / 密着運用等において、各運用形態に限定した規約である。

#### 留意事項：

規定ではないが、PICCとPCDのより一層高い相互運用、互換性の実現ために留意すべき事項である。

#### 解説事項：

標準規格の規定内容に対して共通認識を深めるために、その解説を記述したものである。

これらの追加記述は、互換性向上仕様、運用多様化仕様、留意事項、解説事項の4者に区分して明示したが、本規約中で特に明示がない規定は互換性向上仕様である。

またこれら追加規約の主なものについては、その追加理由を「解説」に明記している。

## 1.5 構成

本規約では上述の想定・特徴・記述方法に基づき、非接触通信に関わる機能について、表1-2に示す項目を規定する。

表 1-2 本規約の構成

章	項目	項目の説明	対応する標準規格
4	物理特性	PICC、PCD の物理規定、動作温度を規定し、留意事項を示す。	JIS X 6322-1 ISO/IEC 14443-1
5	電気的特性	PICC、PCD のアンテナ形状、動作磁界 / 発生磁界強度を規定し、動作ノイズに対する留意事項を示す。	JIS X 6322-2 ISO/IEC 14443-2
6	信号伝送	初期通信、信号インタフェースを規定する。 また参考として高速通信の規格を示す。	JIS X 6322-2 ISO/IEC 14443-2 ISO/IEC 14443-2/ FPDAM2
7	初期化及び衝突防止	ポーリング、リセットを規定する。 また参考として高速通信の規格を示す。	JIS X 6322-3 ISO/IEC 14443-3 ISO/IEC 14443-3/ FPDAM1
8	伝送制御手順	通信シーケンスを規定する。	JIS X 6322-4 ISO/IEC 14443-4
9	単体試験	本規約で規定される PICC 及び PCD の単体試験方法を規定する。	JIS X 6305-6 ISO/IEC 10373-6 ISO/IEC 10373-6/FPDAM1 ISO/IEC 10373-6/AM2
10	外部通信プロトコル	参考として、リーダライタ制御 API のインタフェース仕様を規定する。	
11	クロス試験	参考として、PICC と PCD の相互運用性および互換性評価を行うための試験内容を規定する。	

## 2 引用規格

次に掲げる規格をベースとする。この規約の制定時点では、次の規格が最新規格であるが、改正されることもあるので、最新版を適用できるかどうかを検討することが望ましい。

JIS X 6305-6:2001 識別カードの試験方法 - 第 6 部：外部端子なし IC カード - 近接型

JIS X 6322-1:2001 外部端子なし IC カード - 近接型 - 第 1 部：物理的特性

JIS X 6322-2:2001 外部端子なし IC カード - 近接型 - 第 2 部：電力伝送及び信号インタフェース

JIS X 6322-3:2001 外部端子なし IC カード - 近接型 - 第 3 部：初期化及び衝突防止

JIS X 6322-4:2002 外部端子なし IC カード - 近接型 - 第 4 部：伝送プロトコル

ISO/IEC 10373-6:2001

Identification cards - Test methods - Part6: Proximity cards

ISO/IEC 10373-6/AM2:2003

Identification cards - Test methods - Part6: Proximity cards

Amendment 2: Improved RF test methods

ISO/IEC 14443-1:2000

Identification cards - Contactless integrated circuit(s) cards - Proximity cards - Part1: Physical characteristics

ISO/IEC 14443-2:2001

Identification cards - Contactless integrated circuit(s) cards - Proximity cards - Part 2: Radio frequency power and signal interface

ISO/IEC 14443-3:2001

Identification cards - Contactless integrated circuit(s) cards - Proximity cards - Part 3: Initialization and anticollision

ISO/IEC 14443-4:2001

Identification cards - Contactless integrated circuit(s) cards - Proximity cards - Part 4: Transmission protocol

**解説事項：**

ISO/IEC 10373-6/AM2:2003 は、本規約の制定時点において ISO として出版 (IS 化) されているが、JIS 化されていない。

**留意事項：**

以下の規格は本規約の制定時点において IS 化されていないが本規約内で引用した箇所がある。この内容は審議中であるため改正される場合があることに留意すること。

ISO/IEC 10373-6:2001/FPDAM1(Date:2003-07-03)

Identification cards - Test methods— Part6: Proximity cards  
Amendment 1: Protocol test methods for proximity cards

ISO/IEC 14443-2:2001/FPDAM2(Date:2003-07-22)

Identification cards - Contactless integrated circuit(s) cards - Proximity cards - Part 2: Radio frequency power and signal interface  
Amendment 2: Bit rates of  $f_c/64$ ,  $f_c/32$  and  $f_c/16$

ISO/IEC 14443-3:2001/FPDAM1 (Date:2003-07-18)

Identification cards - Contactless integrated circuit(s) cards - Proximity cards - Part 3: Initialization and anticollision  
Amendment 1: Bit rates of  $f_c/64$ ,  $f_c/32$  and  $f_c/16$

### 3 用語の定義 / 略号・記号

#### 3.1 用語

この規約で用いる主な用語の定義は、次のとおりとする。

**近接型 IC カード** , PICC [ Proximity IC Card (PICC) ]

近接磁界で結合装置と結合して通信する外部端子なし IC カード。

**近接型結合装置** , PCD [ Proximity Coupling Device (PCD) ]

一般に言うリーダライタのことであり、PICC に電力を誘導結合で供給し、かつ、その PICC とデータ交換を行う読み書き装置。

**アンテナ間の結合度**

PICC アンテナと PCD アンテナとの電磁誘導時の結合度。

#### 1 枚運用

1 台の PCD に対して、PICC が 1 枚のみを前提とする運用形態。

**2 枚運用**

1 台の PCD に対して、複数枚の PICC を同時に処理して通信する運用形態のうち、PICC 枚数が最大 2 枚とする運用形態。

**オープン型 PCD**

PCD の動作範囲内に、PICC を接近またはタッチさせて通信させるタイプの PCD。

**スロットイン型 PCD**

PCD の規定スロットに PICC を挿入させた状態で通信させるタイプの PCD。

**タッチ運用**

PCD の表面に PICC を接近・タッチする動作中に起動・通信させる運用形態。

**密着運用**

PCD の表面に PICC を密着させた状態で通信させる運用形態。

**バイト (byte)**

バイトは、b1~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。

**ビット持続時間 (bit duration)**

論理状態を決定するための 1 ビットの時間であり、単位ビット長(時間)は、 $etu$  で定義し、 $1 etu$  は、次の式で計算される。

$$1 etu = 128 / (D \times fc)、ここで D \in \{1, 2, 4, 8\}$$

除数  $D$  の初期値は 1 であり、初期の  $etu$  は、次のようになる。

$$1 etu = 128 / fc$$

$fc$  は、搬送波周波数で、JIS X 6322-2 に定義されている。

**変調度(modulation index)**

変調された信号波形の振幅の最大値を  $a$ 、最小値を  $b$  としたとき、次のようになる。

$$\text{変調度} = (a-b)/(a+b)$$

変調度は、通常パーセントで表す。

**相位相偏移キーイング (binary phase shift keying)**

$180^\circ$  異なる二つの位相状態を論理値に対応させる位相変調方式。

**非ゼロ復帰 (NRZ-L)**

あるビット持続時間の間、搬送波( $fc$ )の二つの物理的状態を、信号の論理状態に対応させて表現する符号化方式。

**副搬送波(subcarrier)**

搬送波 ( $fc$ ) を変調する周波数( $fs$ )。

**フレーム (frame)**

フレームは、データビット列と任意選択の誤り検出ビット列から構成され、フレームの開始と終了の識別子で囲まれる。

**備考** タイプ A PICC は、タイプ A PICC として定義された標準フレームを用い、タイプ B PICC は、タイプ B PICC として定義された標準フレームを用いる。

#### TR0

PCD の伝送の終わりから PICC が副搬送波を発生するまでの保護時間。

#### TR1

PICC が副搬送波を発生してから、PICC が変調を開始するまでの同期時間。

#### TR2

PICC が EOF を送信開始してから、PCD が SOF を開始するまでの時間。

#### 動作磁界 (operating field)

PICC が正常に動作可能な磁界強度。

#### ポーリング (polling)

動作磁界内にある PICC を検出するために、PCD がリクエストコマンドを繰り返し送出すること。

#### 衝突 (collision)

PCD の発生する動作磁界の中において、同時に二つ以上の PICC が送信することであり、このとき PCD は、同時に PICC が発生するデータを識別できない。

#### 衝突防止 (anticollision)

PCD の発生する動作磁界の中に同時に二つ以上の PICC が存在しても、PICC が同時に送信する状態を回避する処理。

#### 衝突防止手順 (anticollision sequence)

PCD の発生する動作磁界にあり、リクエストコマンドに回答した複数の PICC の中から、一つ以上の PICC を選択し、PICC と PCD とが通信できるようにするための処理手順。

#### 負荷変調 (load modulation)

PICC の負荷をオンオフさせることによって変調信号を発生させること。

#### リクエストコマンド (request command)

PICC が初期化可能な場合に、対応する型の PICC の応答を要求するコマンド。

#### ブロック

有効なプロトコルデータ形式を含む特別な形のフレーム

**備考** 有効なプロトコルデータ形式には、I ブロック、R ブロック、S ブロックがある。

#### 試験用 PCD

PICC を試験するための装置であり、標準規格で規定されている。

#### 試験用 PCD-S

本規約にて独自に規定する PCD であり、密着運用を想定した試験に使用する。

#### 校正用コイル

PCD を試験するための装置であり、標準規格で規定されている。

#### 基準 PICC

PCD を試験するための装置であり、標準規格で規定されている。

#### 基準 PICC-S/M/L

本規約にて独自に規定する 3 種類の基準 PICC である、基準 PICC-S、基準 PICC-M 及び基準 PICC-L の総称。

## ダミー-PICC

本規約にて独自に規定する PICC であり、温度上昇試験に使用する。

## 3.2 略号・記号

この規約で使用する略語及び記号は、次のとおりとする。

AFI(Application Family Identifier Card preselection criteria by application, Type B)	カードの応用分野識別子 (タイプ B)
ANTICOLLISION (anticollision command, Type A)	アンチコリジョンコマンド (タイプ A)
ASK(Amplitude Shift Keying)	振幅変位キーイング
ATS(answer to select)	選択応答
ATTRIB(PICC selection command, Type B)	PICC の選択コマンド(タイプ B)
ATQA(Answer To Request, Type A)	リクエスト応答信号(タイプ A)
ATQB(Answer To Request, Type B)	リクエスト応答信号(タイプ B)
BPSK(Binary Phase Shift Keying)	2 相位相偏移キーイング
CID(Card Identifier)	カード識別子
CLn(Cascade Level n, Type A)	カスケードレベル <sub>n</sub> (タイプ A)
CT(Cascade Tag, Type A)	カスケードタグ(タイプ A)
D(divisor)	除数
DUT(Device Under Test)	試験品対象品
etu(Elementary Time Unit)	1 ビットのデータ時間単位
E(End of communication, Type A)	通信終了信号(タイプ A)
EGT(Extra Guard Time, Type B)	拡張保護時間(タイプ B)
EOF(End Of Frame, Type B)	フレーム終了信号(タイプ B)
FDT(Frame Delay Time, Type A)	フレーム遅延時間(タイプ A)
fc[frequency of operating field(carrier frequency)]	搬送波の周波数
fs(frequency of sub-carrier modulation)	副搬送波の周波数
FWI(Frame Waiting time Integer)	フレーム待ち時間整数値
FWT(Frame Waiting Time)	フレーム待ち時間
HLTA(Halt command, Type A)	ホルトコマンド(タイプ A)
HLTB(Halt command, Type B)	ホルトコマンド(タイプ B)
Hmax(Maximum fieldstrength of the PCD antenna field)	最大動作磁界強度
Hmin(Minimum fieldstrength of the PCD antenna field)	最小動作磁界強度
I ブロック (information block)	情報ブロック
LSB(Least Significant Bit)	最下位ビット
MAX(index to define a maximum value)	最大値を示す指標
MIN(index to define a minimum value)	最小値を示す指標
MSB(Most Significant Bit)	最上位ビット
NRZ-L[non-return to zero , (L for level)]	非ゼロ復帰 (L は , レベル)
OOK(on/off keying)	オンオフキーイング

PCD(Proximity Coupling Device)	近接型結合装置
PICC(Proximity IC Card)	近接型 IC カード
PCB(protocol control byte)	プロトコル制御バイト
PUPI(Pseudo-Unique PICC Identifier)	PICC の仮固有番号識別子
R ブロック(R-block ;receive ready block)	受信準備完了ブロック
R(ACK) (R-block containing a positive acknowledge)	肯定応答の R ブロック
R(NAK) (R-block containing a negative acknowledge)	否定応答の R ブロック
RATS(request for answer to select)	選択応答要求
REQA(Request Command, Type A)	リクエストコマンド(タイプ A)
REQB(Request Command, Type B)	リクエストコマンド(タイプ B)
RF(radio frequency)	無線周波数
RFU(Reserved For Future ISO/IEC Use)	将来使用するため留保
S ブロック(supervisory block)	管理ブロック
S(Start of communication, Type A)	通信開始信号(タイプ A)
SAK(Select Acknowledge, Type A)	選択了解信号(タイプ A)
SEL(Select Code, Type A)	選択コード(タイプ A)
SELECT(Select Command, Type A)	選択コマンド(タイプ A)
Slot_MARKER(Slot marker command, Type B)	スロットマーカコマンド (タイプ B)
SOF(Start Of Frame, Type B)	フレーム開始信号(タイプ B)
UID(Unique identifier, Type A)	固有番号識別子(タイプ A)
Uid n(Byte number n of Unique Identifier, n≥0)	固有番号識別子 n+1 番目のバイト
WTX (waiting time extension)	待ち時間延長
WTXM (waiting time extension multiplier)	待ち時間延長乗数
WUPA(Wake up command, Type A)	再起コマンド(タイプ A)
WUPB(Wake up command, Type B)	再起コマンド(タイプ B)

この規約で用いられるデータ値は、次のように表わす。

b“xxxx xxxx”

“XX”

2 進数のビット表現

16 進数

#### 4. 物理特性

JIS X 6322-1(ISO/IEC 14443-1) 物理的特性によるほか、次の規約を追加する。

##### 4.1 PICC

###### 運用多様化仕様：

厚みに関してはID-1以下の寸法も許容する。

###### 解説事項：

PICCの動作温度範囲として、次のように規定されている。

- ・PICCは、0～50 の温度環境で、正常に動作しなければならない。

##### 4.2 PCD

###### 留意事項：

スロットイン型PCDでは室温環境下にて、PICCが配置される箇所の温度が、PICCの発熱による温度上昇を含まず、通信可能状態になってから少なくとも5分以内は50 以下であることが望ましい。

#### 5. 電気的特性

JIS X 6322-2(ISO/IEC 14443-2) 電力伝送及びPICCの最小結合領域によるほか、次の規約を追加する。

##### 5.1 PICC

###### 5.1.1 アンテナ形状

###### 互換性向上仕様：

PICCの操作を4方向（裏表上下）とするため、すべての方向に対し最小結合領域が確保できる領域をアンテナ実装範囲とする。アンテナを配置する範囲を 図5-1斜線部に示す。

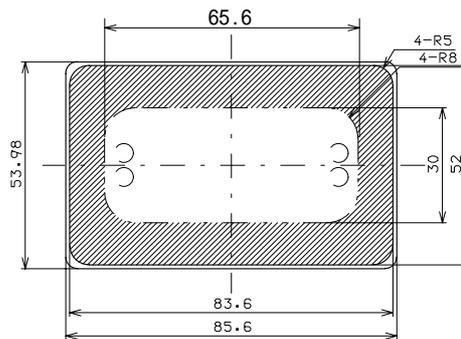


図 5-1 アンテナ実装範囲

###### 5.1.2 動作ノイズ

###### 留意事項：

PICCはコマンド処理動作中に次の負荷変動を抑えることが望ましい。

- ・プリアンプルに近い周期で連続した負荷変動。
- ・PICC応答動作中の負荷変動以外の負荷変動。
- ・応答時の負荷変動に比べて無視できない大きさの負荷変動。

- ・ PICC応答動作直前の負荷変動
  - ・ PICC動作電力が少ないまたは、多すぎる際に発生する負荷変動。
- PICCは上記の他、特に次のコマンド処理動作中の負荷変動を極力抑えること。
- ・ プロトコル処理上の再送要求の処理中に発生する負荷変動。
  - ・ リクエストからプロトコル処理に入る前までの初期応答時の処理中に発生する負荷変動。

### 5.1.3 共振周波数

#### 互換性向上仕様：

1枚運用のみを前提としたPICCでは共振周波数は13.56MHz以上とする。ただし、PCDに近接した場合の影響に配慮すること。

#### 運用多様化仕様（参考）：

2枚運用PICCではPICCを2枚重ねた状態で共振周波数が13.56MHz以上になるように設定することが望ましい。

### 5.1.4 動作磁界

#### 互換性向上仕様：

PICCの最小動作磁界（Hmin）の強度は、非変調状態において4 A/m（rms）とする。

## 5.2 PCD

### 5.2.1 アンテナ形状

#### 互換性向上仕様：

アンテナ位置は特に規定しないが、通信範囲内におけるPICCの操作方向（裏表上下）やコイル位置に依存せず、通信性能を満足するアンテナ位置を決定すること。また、PCDのアンテナとPICCのアンテナが平行に対向する方向に配置すること。

PCDのアンテナ位置の一例として、アンテナ中心とPICC中心を合わせた場合を 図5-2 に示す。

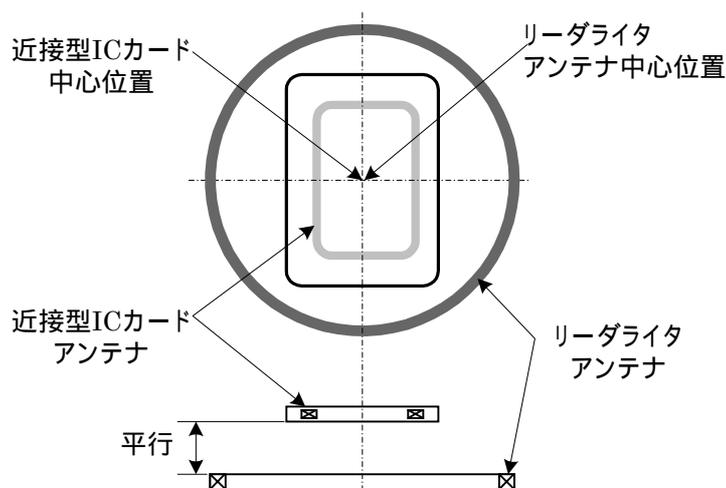


図 5-2 アンテナ位置

#### 留意事項：

PCDのアンテナ形状は、通信範囲がPICCの操作性方向や、通信位置によって大幅に変化するこ  
とのないように、アンテナ中心に対しX Yの両軸対称形状が望ましい。

PCDのアンテナ形状の例を図5-3に示す。

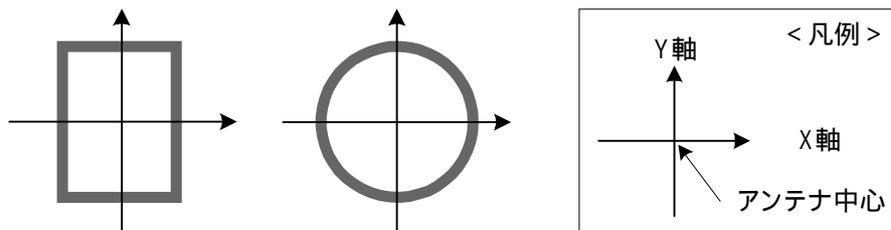


図 5-3 アンテナ形状

### 5.2.2 動作ノイズ

#### 留意事項：

PCDは、通信信号以外のノイズを誤って受信しないように、PICCの動作ノイズを考慮した設計にしておくことが望ましい。また、PCDは搬送波にノイズが入らないように留意すること。

### 5.2.3 アンテナ間の結合度

#### 留意事項：

(1)PICC が PCD に接近した場合、アンテナ間の結合度が高くなる。特にオープン型 PCD では、PICC が予想外に近接することがあり、アンテナ間の結合度が高くなりすぎることがある。

(2)アンテナ間の結合度が高くなりすぎた場合、PCD の動作点が大きく変化するため、次の挙動に留意して PCD の動作範囲を設定すること。

- ・発生磁界が過大になることがある。  
このため、最大発生磁界特性に留意すること。
- ・発生磁界や電力伝送不足が発生することがある。  
このため、最小発生磁界や、電力伝送特性に留意すること。
- ・変調度が変わることがある。  
このため、変調波形に留意すること。

### 5.2.4 発生磁界

#### 互換性向上仕様：

PCDの最小発生磁界（Hmin）は、非変調状態において 4 A/m（rms）とする。

## 6 信号伝送

JIS X 6322-2(ISO/IEC 14443-2)に基づき、PCDからPICC、及びPICCからPCDへの信号伝送の変調方式、変調波形、符号化方式を規定する。タイプAおよびタイプBの通信方式を規定する。

### 6.1 PICC の初期通信

JIS X 6322-2(ISO/IEC 14443-2) **近接型ICカードの初期通信**による。

### 6.2 信号インタフェース

JIS X 6322-2(ISO/IEC 14443-2) **信号インタフェース**によるほか、次の規約を追加する。

**互換性向上仕様 (参考) : <ISO/IEC14443-2/FPDAM2 参照>**

図6-1は、 $f_c/128$  (約106kbit/s) ,  $f_c/64$  (約212kbit/s) ,  $f_c/32$  (約424kbit/s) ,  $f_c/16$ (約847kbit/s)における2種類の通信方式の概要を示す。

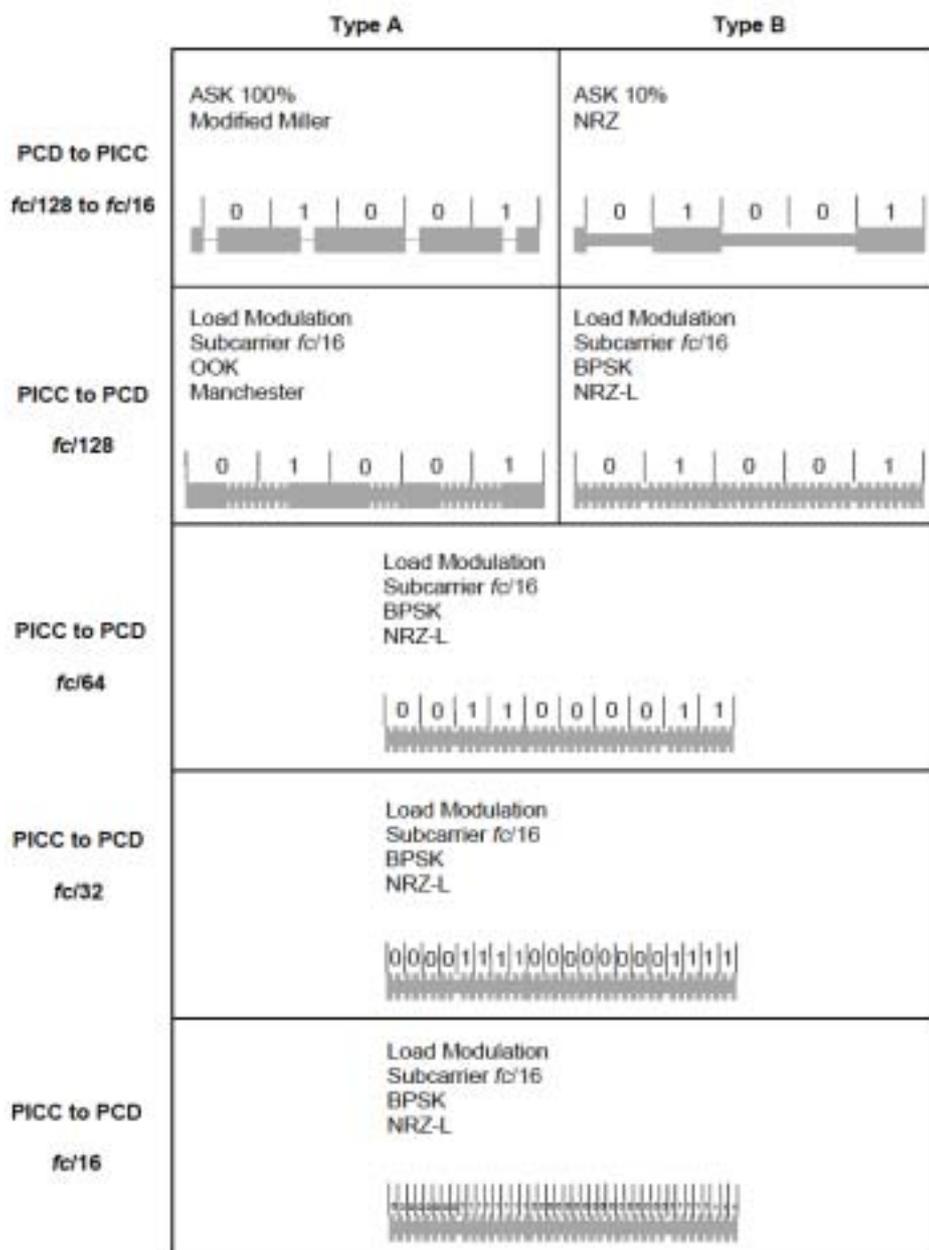


図 6-1 タイプ A、タイプ B の通信例

### 6.3 タイプ A の信号インタフェース

JIS X 6322-2(ISO/IEC 14443-2) タイプAの信号インタフェースによるほか、次の規約を追加する。

#### 解説事項

JIS X 6322-2(ISO/IEC 14443-2)では、次の内容が規定されている。

- ・ PCDからPICCへの信号伝送
  - ・ ビット伝送速度
  - ・ 変調方式
  - ・ ビット符号化方式
- ・ PICCからPCDへの信号伝送
  - ・ ビット伝送速度
  - ・ 負荷変調
  - ・ 副搬送波
  - ・ 副搬送波の変調方式
  - ・ ビット符号化方式

#### 6.3.1 PCD から PICC への信号伝送

##### 6.3.1.1 ビット伝送速度

**互換性向上仕様 (参考) :** <ISO/IEC14443-2/FPDAM2 参照>

初期化及び衝突防止後のビット伝送速度は、下記のうちの1つとする。

- $f_c/128$ (約106kbit/s)
- $f_c/64$ (約212kbit/s)
- $f_c/32$ (約424kbit/s)
- $f_c/16$ (約847kbit/s)

##### 6.3.1.2 変調方式

**互換性向上仕様 (参考) :** <ISO/IEC14443-2/FPDAM2 参照>

ビット伝送速度 $f_c/64$  ,  $f_c/32$  ,  $f_c/16$ におけるPCDからPICCへの通信は、RF動作磁界を図6-2に示すように瞬断 (“ポーズ”) させてASK変調する方式を用いるものとする。

PCDは、その発生する磁界強度の包絡線を図6-2に示すように、初期振幅 ( $H_{INITIAL}$ ) の60%以下に単調減少させなければならない。

オーバーシュートは、 $H_{INITIAL}$ の $\pm 0.1 \times (1-a)$ の間に抑えなければならない。

図6-2のパラメータ  $a$  は、ビット伝送速度 $f_c/64$  ,  $f_c/32$  ,  $f_c/16$ では0.6以下とする。

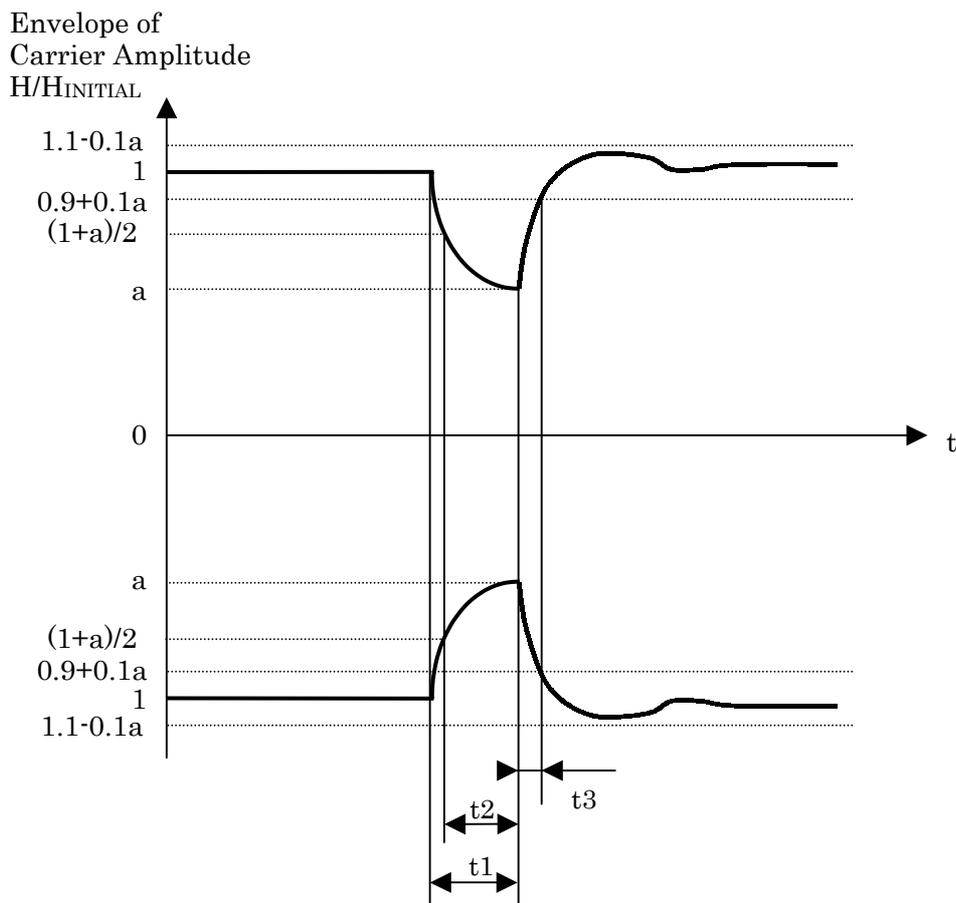


図 6-2  $f_c/64, f_c/32, f_c/16$  のビット伝送速度の“ポーズ”波形

表 6-1 変調タイミング

タイミング パラメータ	$f_c/64$		$f_c/32$		$f_c/16$	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
t1	$17/f_c$	$21/f_c$	$10/f_c$	$12/f_c$	$6/f_c$	$7/f_c$
t2	$5/f_c$	t1	$4/f_c$	t1	$3/f_c$	t1
t3	0	$10/f_c$	0	$9/f_c$	0	$8/f_c$

### 6.3.2 PICC から PCD への信号伝送

#### 6.3.2.1 ビット伝送速度

**互換性向上仕様 (参考) :** <ISO/IEC14443-2/FPDAM2 参照>

初期化及び衝突防止後のビット伝送速度は、下記のうちの1つとする。

- $f_c/128$ (約106kbit/s)
- $f_c/64$ (約212kbit/s)
- $f_c/32$ (約424kbit/s)
- $f_c/16$ (約847kbit/s)

### 6.3.2.2 副搬送波の変調方式

**互換性向上仕様 (参考) :** <ISO/IEC14443-2/FPDAM2 参照>

ビット伝送速度が $f_c/64, f_c/32, f_c/16$ の場合、副搬送波は、6.3.2.3に規定するようにBPSK変調される。

### 6.3.2.3 ビット符号化方式

**互換性向上仕様 (参考) :** <ISO/IEC14443-2/FPDAM2 参照>

ビット伝送速度が $f_c/64, f_c/32, f_c/16$ の場合、ビットの符号化は次に規定するNRZ-L方式とする。

論理“1” : ビット持続時間全体を、副搬送波で変調された搬送波。

論理“0” : ビット持続時間全体を、反転された副搬送波で変調された搬送波。

通信開始ビット : 32サイクルの副搬送波(論理“1”の位相)の後に反転された副搬送波(論理“0”の位相)が1ビット持続時間続く。

通信終了ビット : ビット持続時間全体を副搬送波で変調されない搬送波。

無信号状態 : 副搬送波で変調されない搬送波。

## 6.4 タイプ B の信号インタフェース

JIS X 6322-2(ISO/IEC 14443-2) タイプBの信号インタフェースによるほか、次の規約を追加する。

### 解説事項

JIS X 6322-2(ISO/IEC 14443-2)では、次の内容が規定されている。

- ・ PCDからPICCへの信号伝送
  - ・ ビット伝送速度
  - ・ 変調方式
  - ・ ビット符号化方式
- ・ PICCからPCDへの信号伝送
  - ・ ビット伝送速度
  - ・ 負荷変調
  - ・ 副搬送波
  - ・ 副搬送波の変調方式
  - ・ ビット符号化方式

### 6.4.1 PCD から PICC への信号伝送

#### 6.4.1.1 ビット伝送速度

**互換性向上仕様 (参考) :** <ISO/IEC14443-2/FPDAM2 参照>

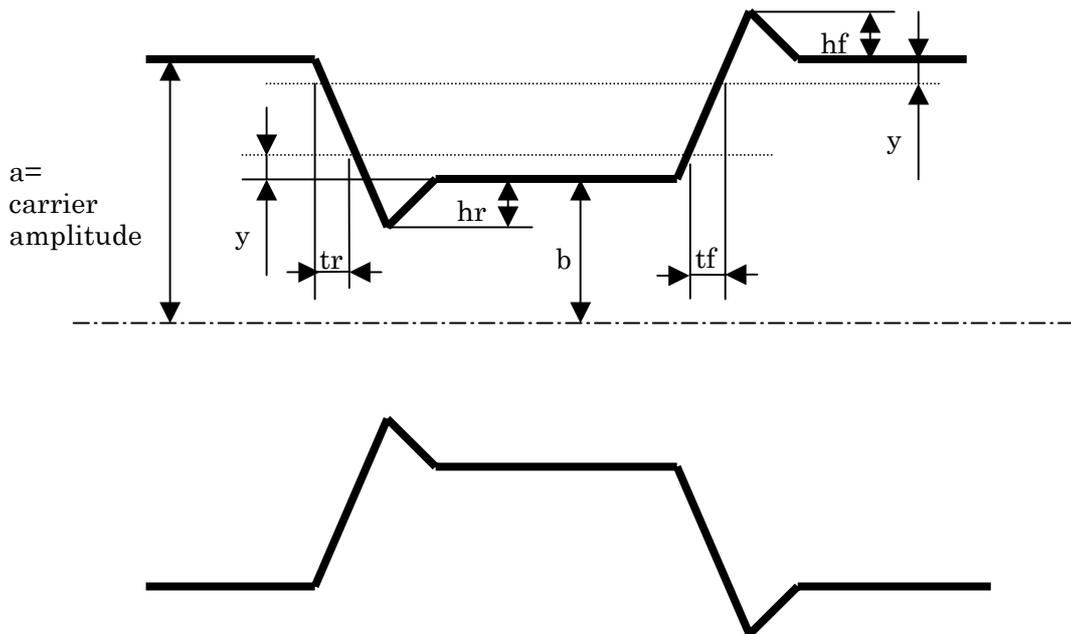
初期化及び衝突防止後のビット伝送速度は、下記のうちの1つとする。

- $f_c/128$ (約106kbit/s)
- $f_c/64$ (約212kbit/s)
- $f_c/32$ (約424kbit/s)
- $f_c/16$ (約847kbit/s)

#### 6.4.1.2 変調方式

**互換性向上仕様 (参考) :** <ISO/IEC14443-2/FPDAM2 参照>

ビット伝送速度毎の変調波形は、図6-3に示す値を満足しなければならない



パラメータ	ビット伝送速度			
	fc/128	fc/64	fc/32	fc/16
1 etu (approx)	9,44 μs	4,72 μs	2,36 μs	1,18 μs
tf max	2 μs	2 μs	1 μs	0,8 μs
tr max	2 μs	2 μs	1 μs	0,8 μs
y	0,1(a-b)	0,1(a-b)	0,1(a-b)	0,1(a-b)
hf, max hr max	0,1(a-b)	0,1(a-b)	0,1(a-b)	0,1(a-b)

図 6-3 タイプ B の変調波形

## 6.4.2 PICC から PCD への信号伝送

### 6.4.2.1 ビット伝送速度

**互換性向上仕様 (参考) :** <ISO/IEC14443-2/FPDAM2 参照>

初期化及び衝突防止後のビット伝送速度は、下記のうちの1つとする。

- fc/128(約106kbit/s)
- fc/64(約212kbit/s)
- fc/32(約424kbit/s)
- fc/16(約847kbit/s)

### 6.4.2.2 副搬送波

**互換性向上仕様 (参考) :** <ISO/IEC14443-2/FPDAM2 参照>

副搬送波の周波数は、fc/16(約847kHz)でなければならない。初期化及び衝突防止期間中の信号は、副搬送波の8サイクル分の時間を1ビット持続時間とする。

初期化及び衝突防止後の副搬送波のサイクル数は、ビット伝送速度による。

## 6.4.2.3 副搬送波の変調方式

互換性向上仕様(参考) : <ISO/IEC14443-2/FPDAM2 参照>

副搬送波の変調方式は、BPSKで、図6-4に例を示す。

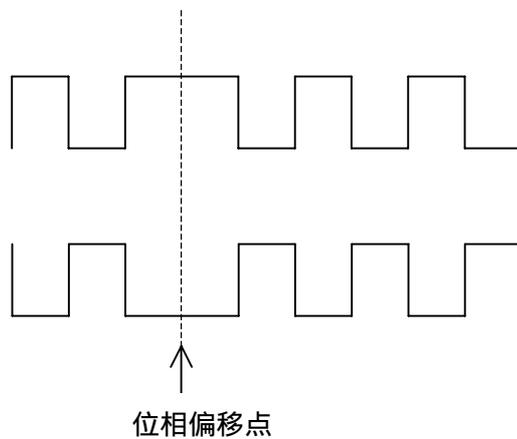


図 6-4 位相偏移点

## 7 初期化及び衝突防止

JIS X 6322-3(ISO/IEC 14443-3) 初期化及び衝突防止による。

## 7.1 ポーリング

JIS X 6322-3(ISO/IEC 14443-3) ポーリングによるほか、次の規約を追加する。

**互換性向上仕様：**

PICCは動作磁界が消滅した後、10ms以内に電源OFF状態に移行すること。その後変調されていない動作磁界に入ると、本項で規定した動作をしなければならない。

**留意事項**

オープン型PCDで運用されるPICCでは、動作磁界の立ち上がりの時間が早い場合から遅い場合まで考慮が必要である。また、磁界の立上った瞬間が変調磁界であることを考慮する必要がある。この変調磁界は、100%ASK(タイプA)、10%ASK(タイプB)ともあり得ることに留意すること。

またオープン型PCDでリクエストコマンドを繰り返す場合、そのコマンド間隔はPICCの立ち上がり時間(5ms)以上とする必要がある。

**解説事項**

規定上、PICCは変調されていない動作磁界に入ると、5ms以内にリクエストコマンドを受信できなければならない。

発生磁界が最小動作磁界まで至る途中は、図7-1のように立ち上がり時間が早い場合から遅い場合まで含む。また、磁界の立ち上がり時に変調がかかることがあった場合、無変調で動作磁界以上となったときから5ms以内にリクエストコマンドを受信できなければならない。

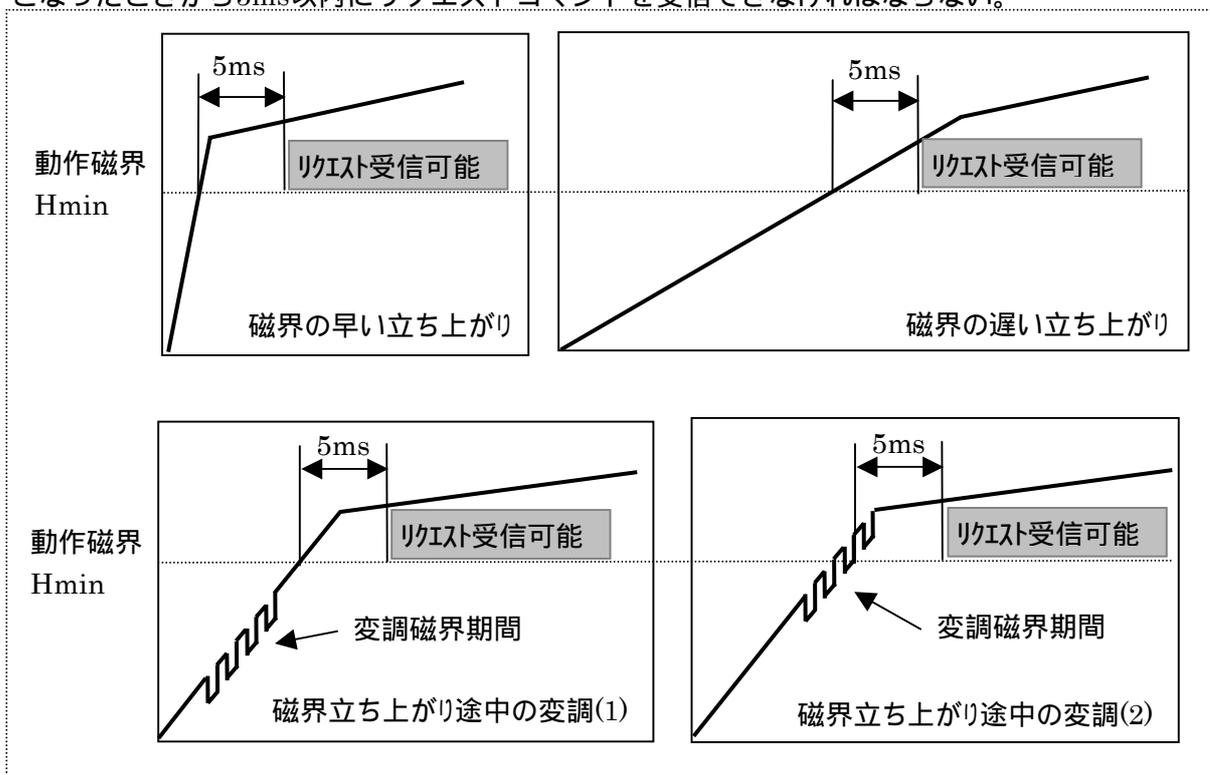


図 7-1 磁界の立ち上がり方のバリエーション

**互換性向上仕様 (参考) : <ISO/IEC14443-3/FPDAM1 参照>**

- (1) タイプAのPICCが動作磁界に入ると、変調されていない動作磁界に入ってから5ms以内にREQAを受信できるようにしなければならない。  
 タイプAのPICCは、タイプBのコマンドを受信した場合、REQAを受信可能にするためIDLE状態に移行するかまたは、通信状態を継続する。
- (2) タイプBのPICCが動作磁界に入ると、変調されていない動作磁界に入ってから5ms以内にREQBを受信できるようにしなければならない。  
 タイプBのPICCは、タイプAのコマンドを受信した場合、REQBを受信可能にするためIDLE状態に移行するかまたは、通信状態を継続する。

PICCは動作磁界が消滅した後、100ms以内に電源OFF状態に移行すること。その後変調されていない動作磁界に入ると、本項で規定した動作をしなければならない。

**解説事項**

PICCのリセット時間(100ms)については、現時点においても審議中であり、変更の可能性があるので、注意が必要である。

**7.2 タイプ A PICC の初期化及び衝突防止**

JIS X 6322-3(ISO/IEC 14443-3) **タイプA PICCの初期化及び衝突防止**によるほか、次の規約を追加する。

**解説事項**

JIS X 6322-3(ISO/IEC 14443-3)では、次の内容が規定されている。

- ・フレーム形式及びタイミング
- ・PICCの状態
- ・コマンドセット
- ・選択手順

**7.2.1 伝送速度****互換性向上仕様 (参考) : <ISO/IEC14443-3/FPDAM1 参照>**

PCDとPICC間の伝送速度は、表7-1に示す4種類を規定し、伝送速度 $fc/64$ 、 $fc/32$ 及び $fc/16$ はオプションとする。

表7-1 伝送速度

Divisor D	etu	Bit rate
1	$128/fc(\sim 9.4 \mu s)$	$fc/128(\sim 106 \text{ kbit/s})$
2(optional)	$128/(2fc)(\sim 4.7 \mu s)$	$fc/64(\sim 212 \text{ kbit/s})$
4(optional)	$128/(4fc)(\sim 2.4 \mu s)$	$fc/32(\sim 424 \text{ kbit/s})$
8(optional)	$128/(8fc)(\sim 1.2 \mu s)$	$fc/16(\sim 847 \text{ kbit/s})$

注)  $fc/128$ は初期伝送速度であり、全ての初期化及び衝突防止手順に使用される。

**7.2.2 フレーム形式及びタイミング****互換性向上仕様 (参考) : <ISO/IEC14443-3/FPDAM1 参照>**

PCDによって送られた最後のデータビットと、PICCが送出する開始ビットの最初の変調開始位置との時間関係は、図7-2 に示す値にしなければならない。

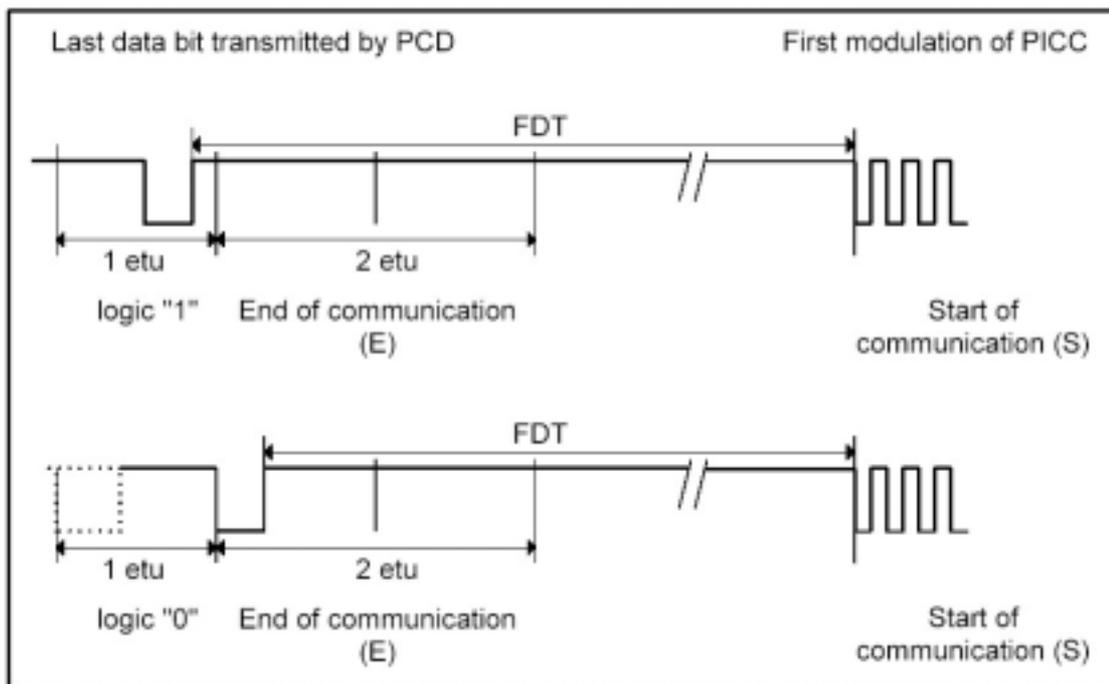


図7-2 PCDからPICCのフレーム遅延時間

コマンドの種類及び最終ビットの理論値によって決まる n 及び FDT の値を表7-2 に示す。

表7-2 PCDからPICCのフレーム遅延時間

Command type	n(integer value)	FDT	
		last bit=(1)b	last bit=(0)b
REQA Command WUPA Command ANTICOLLISION Command SELECT Command		1236/fc	1172/fc
All other commands at bit rates PCD PICC:fc/128 PCD PICC:fc/128	9	$(n*128+84)/fc$	$(n*128+20)/fc$
All other commands at bit rates PCD PICC:fc/64 PCD PICC:fc/128	8	$(n*128+138)/fc$	$(n*128+106)/fc$
All other commands at bit rates PCD PICC:fc/32 PCD PICC:fc/128	8	$(n*128+106)/fc$	$(n*128+90)/fc$
All other commands at bit rates PCD PICC:fc/16 PCD PICC:fc/128	8	$(n*128+97)/fc$	$(n*128+89)/fc$
All other commands at bit rates PCD PICC:fc/128 or fc/64 or fc/32 or fc/16 PCD PICC:fc/64 or fc/32 or fc/16		1113/fc	1113/fc

注) 衝突防止のため、全てのPICCはREQA、WUPA、ANTICOLLISION及びSELECTコマンドに対して同期方式で応答する。

伝送速度 $fc/64$ 、 $fc/32$  または、 $fc/16$ で伝送を行う場合、例外としてPICC標準フレームの最後のパリティビットが反転される。

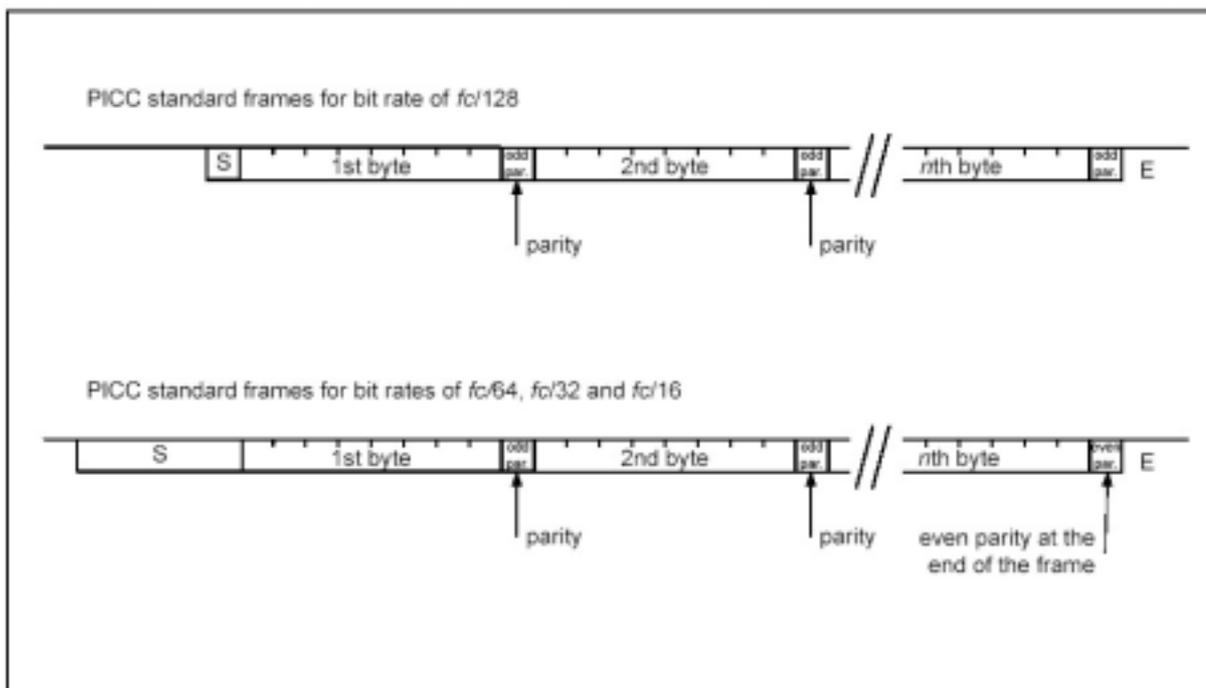


図7-3 PICCの標準フレーム

7.2.3 PICC の状態

**互換性向上仕様 (参考) :** <ISO/IEC14443-3/FPDAM1 参照>

PICC状態遷移図の中の”ISO/IEC14443-4”を”PROTOCOL state”に変更する。

7.2.4 選択手順

**互換性向上仕様 (参考) :** <ISO/IEC14443-3/FPDAM1 参照>

リクエスト応答信号 (ATQA) は表7-3のように符号化される。

表7-3 リクエスト応答信号 (ATQA) の符号化

b16	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
RFU				Proprietary	HB2	HB1	HB0	UID size Bit frame		RFU	Bit frame anticollision				

表 7-4、表 7-5 及び 表 7-6に示すように、高速伝送速度因子HB0、HB1及びHB2はPICCがオプション選択コードをサポートできるかどうかを表す。

表7-4 高速伝送速度因子HB0の符号化

b9	Meaning
0	PICC does not support Select Code “92”
1	PICC supports Select Code “92”

表7-5 高速伝送速度因子HB1の符号化

b10	Meaning
0	PICC does not support Select Code “94”
1	PICC supports Select Code “94”

表7-6 高速伝送速度因子HB2の符号化

b11	Meaning
0	PICC does not support Select Code “98”
1	PICC supports Select Code “98”

SEL(Select code)の値は、表7-7に示された値のうちの一つとする。

表7-7 SELの符号化

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	Meaning
1	0	0	1	0	0	1	1	“93”: Select cascade level 1
1	0	0	1	0	1	0	1	“95”: Select cascade level 2
1	0	0	1	0	1	1	1	“97”: Select cascade level 3
1	0	0	1	0	0	1	0	Optional “92”: Select cascade level 1 and swich bit rate to fc/64 after receive SAK
1	0	0	1	0	1	0	0	Optional “94”: Select cascade level 2 and swich bit rate to fc/32 after receive SAK
1	0	0	1	0	1	1	0	Optional “98”: Select cascade level 3 and swich bit rate to fc/16 after receive SAK

表 7-3(ATQAの符号化)に示すデータによってPICCが高速伝送速度をサポートする場合、PCDがSEL値”92”、”94” または “98” を使用することによって、新しい伝送速度を選択できる。PCD及びPICCはSAK伝送後、新しい伝送速度での伝送を行わなければならない。

注) 別の伝送速度の選択方法は、JIS X 6322-4(ISO/IEC 14443-4)に規定される。この選択方法ではPCDとPICCの伝送速度がそれぞれ独立に選択することができる。

表7-8 シングルUID長

uid 0	Description
“08”	uid1 to uid3 is random number which is dynamically generated
“x0” ~ “x7”	Proprietary number
“x9” ~ “xE”	Proprietary number
“18” ~ “F8”	RFU
“xF”	RFU

カスケードタグCTの値 “88” は、ダブルUID長においてはuid3に使ってはならない。  
カスケードレベルの使い方は、図7-4 に示す。

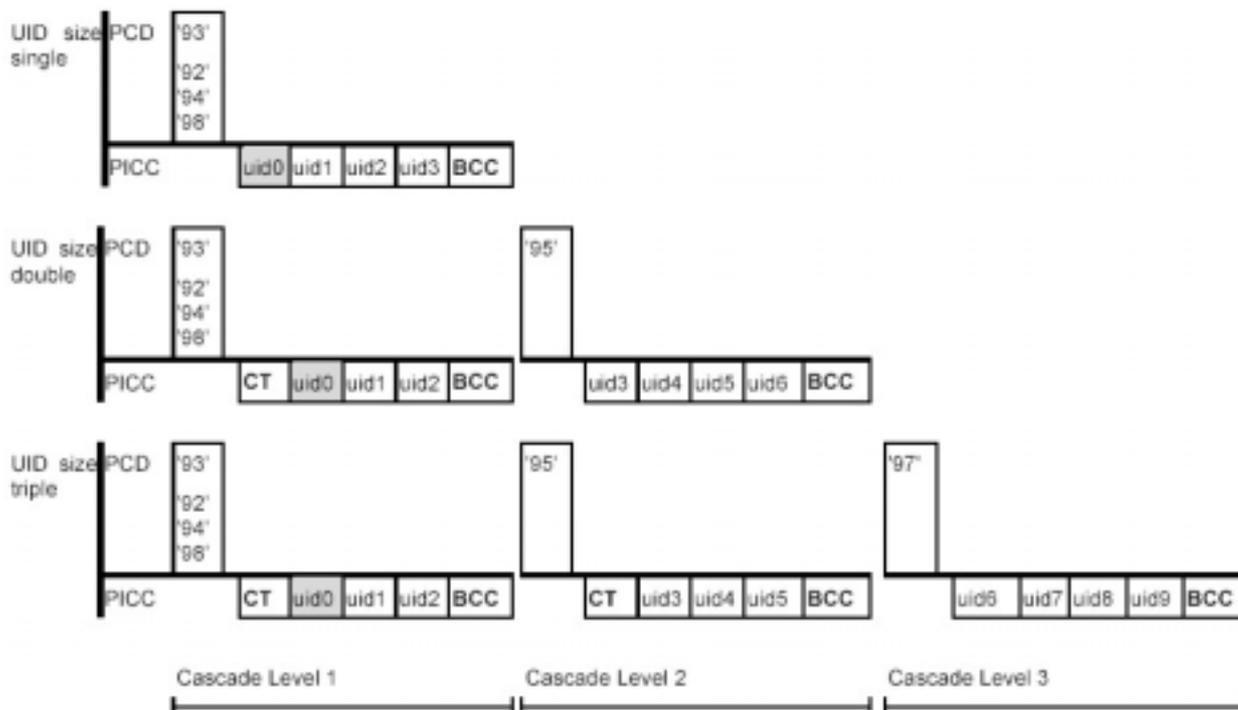


図7-4 カスケードレベルの使い方

注) SEL値“92”、“94”、及び“98”はオプションであり、伝送速度  $fc/64$ 、 $fc/32$ 、 $fc/16$ に切り換える時に使用できる。

### 7.3 タイプB PICCの初期化及び衝突防止

JIS X 6322-3(ISO/IEC 14443-3) タイプB PICCの初期化及び衝突防止によるほか、次の規約を追加する。

#### 解説事項

JIS X 6322-3(ISO/IEC 14443-3)では、次の内容が規定されている。

- ・ キャラクタ、フレーム形式及びタイミング
- ・ 衝突防止手順
- ・ PICCの状態
- ・ コマンドセット
- ・ 衝突防止応答規則
- ・ REQB/WUPBコマンド
- ・ Slot\_MARKERコマンド
- ・ リクエスト応答(ATQB)
- ・ ATTRIBコマンド
- ・ ATTRIBコマンドに対する応答
- ・ HLTBコマンド及び応答

7.3.1 キャラクタ、フレーム形式及びタイミング

互換性向上仕様 (参考) : <ISO/IEC14443-3/FPDAM1 参照>

PCDからPICCへの伝送の場合、キャラクタ内のビット境界は $(n-0.125)etu$ と $(n+0.125)etu$ の間に発生する。ここに $n$ は、スタートビット立ち下がりエッジからのビット境界で $(1 \sim n \sim 9)$ とする。

PICCからPCDへの伝送の場合、キャラクタ内のビット境界は6.4.2.3 副搬送波の変調方式に規定されるキャリアの立ち上がりまたは、立ち下がりエッジの位相偏移点のみに存在しなければならない。

表7-9 PCDからPICCへのビット境界

	PICC to PCD bit rate			
	$fc/128$ ( $1etu=8/fs$ )	$fc/64$ ( $1etu=4/fs$ )	$fc/32$ ( $1etu=2/fs$ )	$fc/16$ ( $1etu=1/fs$ )
Bit boundaries from PICC to PCD	$n \text{ etu} \pm 1/fs$	$n \text{ etu} \pm 1/(2fs)$	$n \text{ etu}$	$n \text{ etu}$

一つのキャラクタと次のキャラクタとの間には、次のようなEGTを置く。

PCDからPICCに送出す連続する2キャラクタ間に $0 \sim 6etu$ とする。

PCDからPICCに送出す連続する2キャラクタ間に $0 \sim 2etu$ とする。

EGTは、必ずしも $etu$ の整数値とは限らない

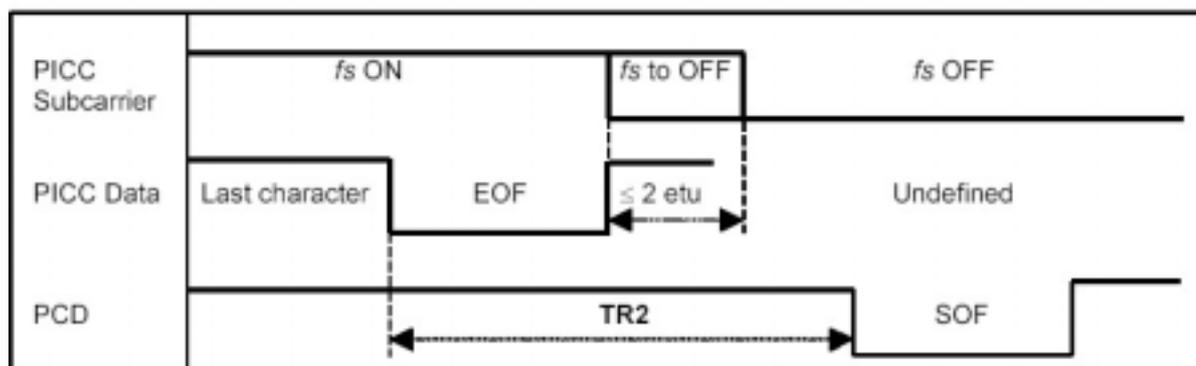


図7-5 PICCのEOFからPCDのSOF

表7-10 ISO/IEC14443との互換性

b11	Meaning
1	PICC Compliant with ISO/IEC 14443-4
0	PICC not Compliant with ISO/IEC 14443-4

TR2の最小値はATQB内のProtocol InfoのProtocol Typeによって符号化される。

TR2(PICC EOF 開始からPCD SOF開始までの遅延)の最小値は、表7-11に示すように Protocol\_TypeのBit(3,2)に定義される。

表7-11 TR2の最小値の符号化

b3	b2	Minimum TR2 for PICC to PCD			
		fc/128 (1etu=8/fs)	fc/64 (1etu=4/fs)	fc/32 (1etu=2/fs)	fc/16 (1etu=1/fs)
0	0	10etu+32/fs	10etu+32/fs	10etu+32/fs	10etu+32/fs
0	1	10etu+32/fs	10etu+32/fs	10etu+32/fs	26etu
1	0	10etu+32/fs	18etu	18etu	18etu
1	1	10etu+32/fs	14etu	14etu	14etu

## 7.3.2 REQB/WUPB コマンド

**留意事項**

多目的用途のタイプB PICCの場合、AFIをどのように設定すべきか明確でなく混乱を生ずる恐れがある。そこで本実装規約では、互換性確保のためPICCに設定するAFIは”00”とし、PCDはAFIを”00”にセットしてREQB/WUPBコマンドを送信することを推奨する。

但し、単一用途のタイプB PICCにおいて、AFIが一意的に決まる場合は、JIS X 6322-3 (ISO/IEC 14443-3) **初期化及び衝突防止**による。

## 7.3.3 リクエスト応答(ATQB)

## 7.3.3.1 仮固有 PICC 識別子(PUPI)

**留意事項：**

ACTIVE状態であったPICCが電源OFF状態を経て再度IDLE状態となった後の、初回衝突防止処理で用いるPUPIは、前回の衝突防止処理で用いたPUPIと異なる値であることが望ましい。

## 7.3.4 ATTRIB コマンド

**互換性向上仕様 (参考)：** <ISO/IEC14443-3/FPDAM1 参照>

ATTRIB応答後、ATTRIBコマンドに選択されたパラメータが適用される。

表7-12 TR0の最小値の符号化

b8	b7	Minimum TR0 for PCD to PICC			
		fc/128	fc/64	fc/32	fc/1
0	0	64/fs	64/fs	64/fs	64/fs
0	1	48/fs	32/fs	16/fs	16/fs
1	0	16/fs	8/fs	4/fs	4/fs
1	1	RFU	RFU	RFU	RFU

表7-13 TR1の最小値の符号化

b5	b6	Minimum TR1 for PCD to PICC bit rate of			
		fc/128	fc/64	fc/32	fc/16
0	0	80/fs	80/fs	80/fs	80/fs
0	1	64/fs	32/fs	32/fs	32/fs
1	0	16/fs	8/fs	8/fs	8/fs
1	1	RFU	RFU	RFU	RFU

## 8 伝送制御手順

JIS X 6322-4(ISO/IEC 14443-4)による。

### 8.1 タイプ A PICC の活性化プロトコル

JIS X 6322-4(ISO/IEC 14443-4) **タイプ A PICCの活性化プロトコル**による。

#### **解説事項**

JIS X 6322-4(ISO/IEC 14443-4)では、次の内容が規定されている。

- ・ 選択応答要求 ( RATS )
- ・ 選択応答 ( ATS )
- ・ プロトコル及びパラメータ選択要求
- ・ プロトコル及びパラメータ選択の応答
- ・ 活性化フレーム待ち時間
- ・ 誤り検出及び復帰

### 8.2 タイプ B PICC の活性化プロトコル

JIS X 6322-4(ISO/IEC 14443-4) **タイプ B PICCの活性化プロトコル**による。

### 8.3 半二重ブロック伝送プロトコル

JIS X 6322-4(ISO/IEC 14443-4) **半二重ブロック伝送プロトコル**による。

#### **解説事項**

JIS X 6322-4(ISO/IEC 14443-4)では、次の内容が規定されている。

- ・ ブロック形式
- ・ フレーム待ち時間
- ・ フレーム待ち時間延長
- ・ 電力レベル指示
- ・ プロトコルの動作

#### **留意事項**

オープン型PCDでの運用を考慮したり、高速化を考慮したりする場合は、PICCのフレーム待ち時間の設定値FWI及びWTXM(WTXを利用する場合)を、運用上の操作性を考慮した値にしておくことが望ましい。

### 8.4 タイプ A PICC 及びタイプ B PICC のプロトコル非活性化

JIS X 6322-4(ISO/IEC 14443-4) **タイプ A PICC及びタイプ B PICCのプロトコル非活性化**による。

#### **解説事項**

JIS X 6322-4(ISO/IEC 14443-4)では、次の内容が規定されている。

- ・ 非活性化フレームの待ち時間
- ・ エラー検出及び回復

### 8.5 プロトコルシナリオ

JIS X 6322-4(ISO/IEC14443-4) **附属書B (参考) プロトコルシナリオ**による。

### 8.6 ブロック及びフレームの構成要素

JIS X 6322-4(ISO/IEC14443-4) **附属書C (参考) ブロック及びフレーム符号化の概要**による。

8.7 14443 - 4 プロトコルの伝送制御マトリクス

表8-1、表8-2に、理解を助けるための伝送制御マトリクスを示す。

表 8-1 PICC 側伝送制御プロトコル (対上位装置)

ステータス	Iブロック受信 (PCD から)				Rブロック受信 (PCD から)				Sブロック受信 (PCD から)		異常電文受信	
	A 連鎖無 I(0) <sub>0</sub> 受信	B 連鎖無 I(0) <sub>1</sub> 受信	C 連鎖有 I(1) <sub>0</sub> 受信	D 連鎖有 I(1) <sub>1</sub> 受信	E R(ACK) <sub>0</sub> 受信	F R(ACK) <sub>1</sub> 受信	G R(NAK) <sub>0</sub> 受信	H R(NAK) <sub>1</sub> 受信	I レスポンス S(WTX)受信	J リスト S(DESELECT) 受信	K I <sub>17</sub> -電文 (PCB I <sub>17</sub> -)	L I <sub>17</sub> -電文 (CRC I <sub>17</sub> -、 EGT タイムアウト)
0 ブロック 開始状態	I(0) <sub>0</sub> 1 規則 10 I(1) <sub>0</sub> 3 規則 10 S(WTX) 7 規則 9 *	規則 10	R(ACK) <sub>0</sub> 5 規則 2 S(WTX) 7 規則 9 *	規則 9 *	-	-	R(ACK) <sub>1</sub> 6 規則 12	-				
1 I(0) <sub>0</sub> (連鎖無) 送信後 受信待状態	I(0) <sub>1</sub> 2 規則 10 I(1) <sub>1</sub> 4 規則 10 S(WTX) 7 規則 9 *	規則 10	R(ACK) <sub>1</sub> 6 規則 2 S(WTX) 7 規則 9 *	規則 9 *	直前ブロック I(0) <sub>0</sub> 再送 1 規則 11	-	直前ブロック I(0) <sub>0</sub> 再送 1 規則 11	R(ACK) <sub>0</sub> 5 規則 12				
2 I(0) <sub>1</sub> (連鎖無) 送信後 受信待状態	I(0) <sub>0</sub> 1 規則 10 I(1) <sub>0</sub> 3 規則 10 S(WTX) 7 規則 9 *	規則 10	R(ACK) <sub>0</sub> 5 規則 2 S(WTX) 7 規則 9 *	規則 9 *	-	直前ブロック I(0) <sub>1</sub> 再送 2 規則 11	R(ACK) <sub>1</sub> 6 規則 12	直前ブロック I(0) <sub>1</sub> 再送 2 規則 11				
3 I(1) <sub>0</sub> (連鎖有) 送信後 受信待状態	-	-	-	-	直前ブロック I(1) <sub>0</sub> 再送 3 規則 11	I(0) <sub>1</sub> 送信 2 I(1) <sub>1</sub> 送信 4 規則 13 *	直前ブロック I(1) <sub>0</sub> 再送 3 規則 11	-				
4 I(1) <sub>1</sub> (連鎖有) 送信後 受信待状態	-	-	-	-	I(0) <sub>0</sub> 1 I(1) <sub>0</sub> 3 規則 13 *	直前ブロック I(1) <sub>1</sub> 再送 4 規則 11	-	直前ブロック I(1) <sub>1</sub> 再送 4 規則 11		レスポンス S(DESELECT) ブロック終了 規則 3	-	-
5 R(ACK) <sub>0</sub> 送信後 受信待状態	I(0) <sub>1</sub> 2 規則 10 I(1) <sub>1</sub> 4 規則 10 S(WTX) 7 規則 9 *	規則 10	R(ACK) <sub>1</sub> 6 規則 2 S(WTX) 7 規則 9 *	規則 9 *	-	直前ブロック R(ACK) <sub>0</sub> 再送 5 規則 11	R(ACK) <sub>0</sub> 5 規則 12					
6 R(ACK) <sub>1</sub> 送信後 受信待状態	I(0) <sub>0</sub> 1 規則 10 I(1) <sub>0</sub> 3 規則 10 S(WTX) 7 規則 9 *	規則 10	R(ACK) <sub>0</sub> 5 規則 2 S(WTX) 7 規則 9 *	規則 9 *	-	R(ACK) <sub>1</sub> 6 規則 12	直前ブロック R(ACK) <sub>1</sub> 再送 6 規則 11					
7 リスト S(WTX) 送信後 受信待状態	-	-	-	-	-	リスト S(WTX)再送 7	-	この状態に遷移する 前に送信すべきものを 送信しそのステータスへ				

[ 凡例 ] 規則 : JIS X 6322-4(ISO/IEC 14443-4) **ブロック取扱い規則**による規則 - : 処理を行わない : 直前のステータスに戻る

\* : PICCが次に送信するブロックにブロック番号を付与するために保持する内部ブロック番号を更新する。

表 8-2 PCD (上位装置) 側伝送制御プロトコル (対 PICC)

イベント 状態	Iブロック受信(PICC から)				Rブロック受信(PICC から)		Sブロック受信(PICC から)		異常電文受信				
	A 連鎖無 I(0) <sub>0</sub> 受信	B 連鎖無 I(0) <sub>1</sub> 受信	C 連鎖有 I(1) <sub>0</sub> 受信	D 連鎖有 I(1) <sub>1</sub> 受信	E R(ACK) <sub>0</sub> 受信	F R(ACK) <sub>1</sub> 受信	G リクエスト S(WTX)受信	H レスポンス S(DESELECT) 受信	I エラー電文 (PCBエラー)	J エラー電文 (CRCエラー、 EGTタイムアウト)	K FWT タイムアウト		
0 上位からの指示待ち	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1 I(0) <sub>0</sub> (連鎖無)送信後受信待状態	正常終了 0 *	ブロック番号違反 0	R(ACK) <sub>1</sub> 6 規則 2 *	ブロック番号違反 0	ブロックエラー 0		レスポンス S(WTX) 送信 規則 3	ブロックエラー 0	フォーマットエラー 0	R(NAK) <sub>0</sub> 7 規則 4	R(NAK) <sub>0</sub> 7 規則 4		
2 I(0) <sub>1</sub> (連鎖無)送信後受信待状態	ブロック番号違反 0	正常終了 0 *	ブロック番号違反 0	R(ACK) <sub>0</sub> 5 規則 2 *						R(NAK) <sub>1</sub> 8 規則 4	R(NAK) <sub>1</sub> 8 規則 4		
3 I(1) <sub>0</sub> (連鎖有)送信後受信待状態	ブロックエラー 0				I(0) <sub>1</sub> 2 I(1) <sub>1</sub> 4 規則 7 *	ブロック番号違反 0						R(NAK) <sub>0</sub> 7 規則 4	R(NAK) <sub>0</sub> 7 規則 4
4 I(1) <sub>1</sub> (連鎖有)送信後受信待状態					ブロック番号違反 0	I(0) <sub>0</sub> 1 I(1) <sub>0</sub> 3 規則 7 *						R(NAK) <sub>1</sub> 8 規則 4	R(NAK) <sub>1</sub> 8 規則 4
5 R(ACK) <sub>0</sub> 送信後受信待状態	正常終了 0 *	ブロック番号違反 0	R(ACK) <sub>1</sub> 6 規則 2 *	ブロック番号違反 0	ブロックエラー 0					R(ACK) <sub>0</sub> 5 規則 5	R(ACK) <sub>0</sub> 5 規則 5		
6 R(ACK) <sub>1</sub> 送信後受信待状態	ブロック番号違反 0	正常終了 0 *	ブロック番号違反 0	R(ACK) <sub>0</sub> 5 規則 2 *						R(ACK) <sub>1</sub> 6 規則 5	R(ACK) <sub>1</sub> 6 規則 5		
7 R(NAK) <sub>0</sub> 送信後受信待状態	正常終了 0 *	ブロック番号違反 0	R(ACK) <sub>1</sub> 6 規則 2 *	ブロック番号違反 0	I(0) <sub>1</sub> 2 I(1) <sub>1</sub> 4 規則 7 *	直前ブロック I(0) <sub>0</sub> 再送 1 I(1) <sub>0</sub> 再送 3 規則 6 *				R(NAK) <sub>0</sub> 7 規則 4	R(NAK) <sub>0</sub> 7 規則 4		
8 R(NAK) <sub>1</sub> 送信後受信待状態	ブロック番号違反 0	正常終了 0 *	ブロック番号違反 0	R(ACK) <sub>0</sub> 5 規則 2 *	直前ブロック I(0) <sub>1</sub> 再送 2 I(1) <sub>1</sub> 再送 4 規則 6	I(0) <sub>0</sub> 1 I(1) <sub>0</sub> 3 規則 7 *				R(NAK) <sub>1</sub> 8 規則 4	R(NAK) <sub>1</sub> 8 規則 4		
9 リクエスト S(DESELECT) 送信後 受信待状態	S(DESELECT) 0 規則 8							ブロック終了	S(DESELECT)再送 0 規則 8				

[ 凡例 ] 規則 : JIS X 6322-4(ISO/IEC 14443-4) **ブロック取扱い規則**による規則 : エラーカウンタをクリアする : エラーカウンタをインクリメントする

\* : PCDが次に送信するブロックにブロック番号を付与するために保持する内部ブロック番号を更新し、エラーカウンタをクリアする。

エラーカウンタの初期値は0とする。エラーカウンタ値が上限値N(システム構築時に適切な値を設定して良い)と等しくなった場合、PCD(上位装置)側はブロックを終了し、状態0へ戻る。

## 9 単体試験

PICC及びPCDの試験方法は、JIS X 6305-6(ISO/IEC 10373-6)にて規定されているが、本規約においては、更なる互換性向上や、運用多様化（密着運用、動的運用や2枚運用）にも対応できるような試験を盛り込んでいる。また、ISO/IEC 10373-6/AM2も反映している。

### 9.1 一般的条件

#### 9.1.1 試験環境

特に別途指定のないかぎり、表9-1 に示す試験環境を適用する。

表 9-1 試験環境

項目	条件
温度	23 ± 3
湿度	相対湿度 40% ~ 60%

#### 9.1.2 準備条件

試験対象品PICC 及びPCD は、試験開始の24 時間前から、試験環境条件を満足する場所に置かねばならない。

#### 9.1.3 許容誤差

特に別途指定のないかぎり、数値化された値に対する許容誤差は、±5%以内にするように、試験装置の性能（例えば、直線性）及び試験仕様（例えば、試験装置の調整）を維持しなければならない。

#### 9.1.4 総合的測定の不確かさ

この試験方法によって測定された各値の不確かさを、試験結果報告書の中に記載しなければならない。

**備考** 基本的情報は、“ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement”, ISBN 92-67-10188-9, 1993.を参照。

### 9.2 試験項目

- 試験対象品PICC の試験  
の試験項目を表9-2に、

- 試験対象品PCD の試験  
の試験項目を表9-3にまとめる。

なお、表9-2、表9-3に示す各試験項目の詳細については、9.3 項以降に規定する。

互換性向上仕様および、運用性向上仕様に関して、共に「(参考)」と記載しているものがあり、アプリケーションでの利用環境により、試験の追加をしても良い。

: 規定
: 参考

表 9-2 試験項目（試験対象品 PICC）

項	試験項目	試験装置 [発生磁界強度]	重ね合わせ条件	規定	分類			
					標準規格	互換性向上	運用多様化 1枚 2枚	
9.3.1	PICC の負荷 変調振幅試験	試験用 PCD [1.5A/m]	1枚(重ねなし)	30/H <sup>1.2</sup> mVp-p 以上				
		試験用 PCD [4.0A/m]	1枚(重ねなし)					
			PICC 同士 2枚 基準 PICC-S/M/L					
		試験用 PCD [7.5A/m]	1枚(重ねなし)					
			PICC 同士 2枚 基準 PICC-S/M/L					
		試験用 PCD-S (参考) [4.0A/m]	1枚(重ねなし)	REQA/REQB の応答 があること				
PICC 同士 2枚 基準 PICC-S/M/L								
試験用 PCD-S (参考) [7.5A/m]	1枚(重ねなし)							
9.3.2	受信試験	試験用 PCD [1.5A/m]	1枚(重ねなし)	REQA/REQB の応答 があること				
		試験用 PCD [4.0A/m]						
		試験用 PCD [4.5A/m]				(*)		
		試験用 PCD [7.5A/m]						
9.3.3	共振周波数	イビ <sup>®</sup> -ダ <sup>®</sup> ンスアライ <sup>®</sup> または、LCR-メータ	1枚(重ねなし)	規定なし				
			1枚(重ねなし)	13.56MHz 以上				
			PICC 同士 2枚	13MHz 以上				
9.3.4	最大印加磁界 試験	試験用 PCD [10A/m を印加]	1枚(重ねなし) PICC 同士 2枚 基準 PICC-S/M/L	10A/m の磁界印加 後、PICC が正常に機 能すること				
9.3.5	2枚運用時の 電力伝送干渉 試験	試験用 PCD	基準 PICC-S/M/L	910 負荷にて、受信 電圧 (6.8)V 以上				
9.3.6	PICC 動的試験 (参考)	試験用 PCD [規定なし]	1枚(重ねなし)	REQA/REQB の応答 があること				
9.3.7	プロトコル タイミング 特性 (参考)	試験用 PCD [規定なし]	1枚(重ねなし)	タイミング値が規定 を満足すること				

(\*)試験用 PCD [4.5A/m] は互換性向上仕様では試験を省略する。

: 規定
: 参考

表 9-3 試験項目 (試験対象品 PCD)

項	試験項目	試験装置 [ 基準 PICC の共振周 波数 ]	重ね合わせ条件	規定	分類			
					標準 規格	互換 性 向上	運用多様化	
							1 枚	2 枚
9.4.1	磁界強度 最大発生磁界	基準 PICC [19M]	1 枚(重ねなし)	3V 以下 ( 7.5A/m )				
		基準 PICC-S [19M]		3V 以下 ( 7.5A/m )				
		基準 PICC-M [19M]						
		基準 PICC-L [19M]						
	磁界強度 最小発生磁界	基準 PICC [13.56M]	1 枚(重ねなし)		3V 以上 ( 1.5A/m )			
		基準 PICC-S [13.56M]		3V 以上 ( 4A/m )				
		基準 PICC-M [13.56M]						
		基準 PICC-L [13.56M]						
9.4.2	電力伝送試験	基準 PICC [19M]	1 枚(重ねなし)		1.8k 負荷、3V 以上			
		基準 PICC-S [19M]		910 負荷、6.8V 以上				
		基準 PICC-M [19M]						
		基準 PICC-L [19M]						
		基準 PICC-S/M/L [19M] × 2 枚	基準 PICC 2 枚 S-S / S-M / S-L M-S / M-M / M-L L-S / L-M / L-L		910 負荷、6.8V 以上			
9.4.3	変調波形	校正コイル	校正コイル 1 枚 (重ねなし)	規定を満足すること				
			基準 PICC-S/M/L [19M]					
			基準 PICC-S/M/L [19M] × 2 枚 S-S / S-M / S-L M-S / M-M / M-L L-S / L-M / L-L					
9.4.4	負荷変調信号の 受信能力 (参考)	基準 PICC [19M]	1 枚(重ねなし)	受信可能なこと				
		基準 PICC-S [19M]						
		基準 PICC-M [19M]						
		基準 PICC-L [19M]						
9.4.5	温度上昇試験 (参考)	ダミー-PICC	なし	対象:スロット型 PCD ダミー-PICC の周囲 温度が 50 以下				

### 9.3 試験対象品 PICC の試験

JIS X6305-6(ISO/IEC10373-6、ISO/IEC 10373-6/AM2) PICCの機能試験による。

#### 解説事項：

ISO/IEC 10373-6/AM2により一部改訂されているため、注意すること。

主な改訂事項は、次のとおりである。

- ・試験項目の明確化：「PICCの機能試験」の内容は「PICCの負荷変調振幅試験」となった。
- ・試験方法の明確化：「PICCの負荷変調振幅試験」の手順が詳細に規定された。
- ・試験項目の追加：次の試験が追加された。

PICCの受信試験

PICCの共振周波数（参考規定）

#### 9.3.1 PICC の負荷変調振幅試験

JIS X6305-6(ISO/IEC10373-6、ISO/IEC 10373-6/AM2) PICCの負荷変調振幅試験による。

#### 互換性向上仕様：

最小動作磁界Hminは、5.1.4 動作磁界の互換性向上仕様で規定されている値とする。

#### 運用多様化仕様：

本試験項目は2枚運用を前提としたPICCのみに適用する。

##### (1) 試験方法

試験対象品PICCを2枚重ね合わせた条件にて試験を行う。

最低動作磁界Hmin及び最大動作磁界Hmaxの磁界強度で試験を行う。Hminは5.1.4 動作磁界の互換性向上仕様の規定値、Hmaxは標準規格の規定値とする。

PICC同士を2枚重ねる場合

PICC同士を重ねた状態で試験用PCDにセットし、REQAまたはREQBを試験用PCDより送出する。PICCからの変調信号を校正コイルに接続したオシロスコープにて確認する。2枚のPICCからの応答が衝突する場合は、衝突防止処理を行い衝突のない状態で試験を行う。

PICCと基準PICCを重ねる場合

PICCを電力伝送試験用の基準PICC-S/M/Lと重ねた状態で試験用PCDにセットし、REQAまたはREQBを試験用PCDより送出する。PICCからの変調信号を校正コイルに接続したオシロスコープにて確認する。

##### (2) 測定項目

PICCの発生する応答信号の上下側帯波の周波数（ $f_c+f_s$ ）と（ $f_c-f_s$ ）の振幅値を測定する。

#### 留意事項：

試験対象品PICCと基準PICCの重ねる順番により特性が変わることに留意すること。

#### 運用多様化仕様（参考）：

密着運用のPICC機能試験として、試験用PCD-SでPICCが動作することを確認する。

##### (1) 試験方法

PICCを試験用PCD-Sにセットし、REQAまたはREQBを試験用PCD-Sより送出する。PICCからの変調信号を校正コイルに接続したオシロスコープにて確認する。PICC1枚およびPICC2

枚を重ねた場合について、それぞれ試験を行う。2枚重ね時は、試験対象品PICC同士、および試験対象品PICCに電力伝送試験用の基準PICC-S/M/Lを重ねた場合について測定すること。

## (2) 測定項目

試験用PCD-Sの動作範囲にてPICCからの変調信号を確認する。

試験用PCD-Sの動作範囲 距離：0～5mm、ズレ：5mm

## (3) 規定

試験用PCD-Sの動作範囲にてPICCからの変調信号があること。

**留意事項：**

試験対象品PICCと基準PICCの重ねる順番により特性が変わることに留意すること。

## 9.3.2 受信試験

ISO/IEC10373-6/AM2 PICCの受信による。

**解説事項：**

受信特性の測定方法は、ISO/IEC10373-6/AM2により追加されており、その概要は次のとおりである。

JIS X6322-2(ISO/IEC14443-2)で規定される変調波形の範囲内で、試験する条件を複数規定する。その上で各条件にて、REQA/REQBに対する応答を確認する。

**互換性向上仕様：**

## (1) 試験方法

試験用PCDからの変調波形を表9-4または表9-5の条件に調整する。

JIS X6305-6(ISO/IEC10373-6)で規定される試験方法にてPICCからの応答を確認する。

表 9-4 タイプA 試験条件

条件	H(A/m)	t1(μs)	t2(μs)
1	4.0	3	0.5
2	4.0	2	0.7
3	7.5	3	0.5
4	7.5	2	0.7

表 9-5 タイプB 試験条件

条件	H(A/m)	変調度(%)	tr(μs)	tf(μs)
1	4.0	8	2	2
2	4.0	14	2	2
3	7.5	8	2	2
4	7.5	14	2	2

## (2) 規定

PICCからの応答が発生すること。

### 9.3.3 共振周波数

ISO/IEC10373-6/AM2 PICCの共振周波数（参考規定）による。

**解説事項：**

共振周波数の測定方法は、ISO/IEC10373-6/AM2により追加されており、その概要は次のとおりである。

PICCの共振周波数は、校正コイルに接続されたインピーダンスアナライザまたは、LCR-メータによって測定される。PICCのコイルは校正コイルのできるだけ近くで、コイル軸を一致させて配置する。共振周波数はインピーダンスの抵抗成分が最大となる周波数である。

**互換性向上仕様：**

5.1.3 共振周波数の互換性向上仕様を満足すること。

**運用多様化仕様（参考）：**

5.1.3 共振周波数の運用多様化仕様（参考）を満足すること。

### 9.3.4 最大印加磁界試験

試験対象品PICCに最大磁界を印加しても、機能に異常がないかどうか試験する。

**互換性向上仕様：**

(1) 試験方法

PICC1枚を試験用PCDの被測定カードの位置に取り付け、13.56MHzで平均磁界10A/m rms（30秒間の平均値）の磁界に印加後、PICCの機能確認を行う。

(2) 規定

磁界印加後、PICCが正常に機能すること。

**運用多様化仕様：**

本試験項目は2枚運用を前提としたPICCのみに適用する。

(1) 試験方法

PICC同士を2枚重ねる場合

PICC2枚重ねた状態で試験用PCDの被測定カードの位置に取り付け、13.56MHzで平均磁界10A/m rms（30秒間の平均値）の磁界に印加後、PICCの機能確認を行う。

PICCと基準PICCを重ねる場合

PICC1枚と、電力伝送試験用の基準PICC-S/M/L1枚とを重ねた状態で試験用PCDの被測定カードの位置に取り付け、13.56MHzで平均磁界10A/m rms（30秒間の平均値）の磁界に印加後、PICCの機能確認を行う。

(2) 規定

磁界印加後、PICCが正常に機能すること。

**留意事項**

試験対象品PICCと基準PICCの重ねる順番により特性が変わることに留意すること。

### 9.3.5 2枚運用時の電力伝送干渉試験

**運用多様化仕様：**

本試験項目は2枚運用を前提としたPICCのみに適用する。PICCが、基準PICC-S/M/Lに与える影響を測定する。

## (1) 試験方法

電力伝送用基準PICC-S/M/Lの抵抗R3にジャンパJ1を接続し、同一種類の電力伝送用基準PICC同士を重ねた状態で試験用PCDの被測定カードの位置に取り付け、電力伝送試験用基準PICCのR3の両端の電圧が6.8Vとなるように試験用PCDの出力を調整する。

次に、1枚の電力伝送試験用基準PICCにPICCを重ねた状態で試験用PCDの被測定カードの位置に取り付け、電力伝送試験用基準PICCの受信電力を測定する。

## (2) 規定

基準PICC-S/M/Lの受信電圧が6.8V以上であること。

## 9.3.6 PICC 動的試験 (参考)

本試験は、オープン型PCDを使用するシステムにおけるPICC向けの試験である。

PICCをPCDとの通信可能エリア内へ動的に近づけた場合、PICCが受信する磁界強度の変化に追従し、正常に起動可能であることを測定する。

**運用多様化仕様(参考) :**

## (1) 試験方法

9.3.1 負荷変調振幅試験の試験方法に対し、PICCは試験用PCDアンテナと平行を保ち、試験用PCDアンテナに動的に近づけさせ、最小動作磁界を受信してから5msec以降に、試験用PCDアンテナからの7.1ポーリングに規定される試験用PCDから送出されるREQAまたはREQBを受信する。その後、試験用PCDの出力をオシロスコープに接続して、PICCが送出する負荷変調信号を確認する。

但し、PICCの移動速度は、各システムの運用により異なる為、システム毎に定めるものとする。

## (2) 規定

PICCからの応答が発生すること。

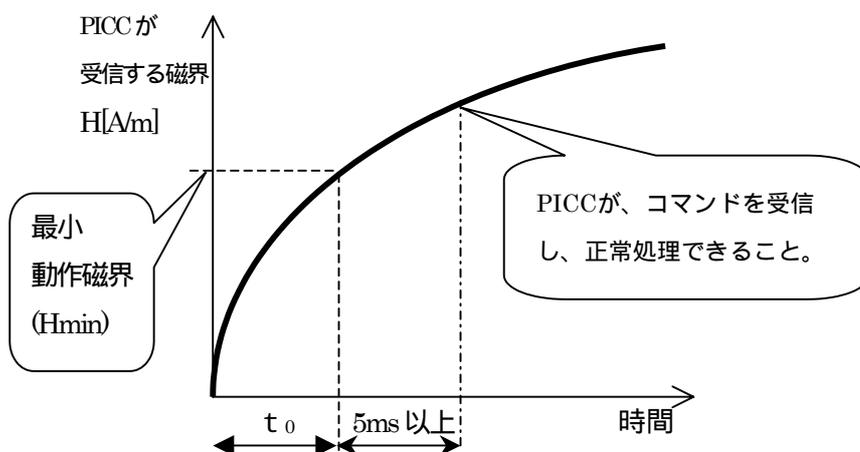


図 9-1 PICC の起動時における確認

**留意事項：**

- ・オープン型PCDを使用する場合  
(PCDおよび、上位システム)

ポーリングしている磁界内においてPICCを動かしながら通信を行うことを考慮すると、PICCを近づけていく際、PICCが最小動作磁界より小さい磁界で不安定動作する場合や、規定磁界内に入ってから、PICCを遠ざけるなどして規定の磁界以下となり不安定動作する場合がある。そのため、通信途中でPICCが無応答になった場合を想定し、PCDを含めたシステム側でキャリアのOFF/ONをする等して、PICCにリセットをかけ、再通信を行う仕組みがあることが望ましい。

(PICC)

PICCは、Hmin ~ Hmax内では、正常に動作をしなければならない。

## 9.3.7 プロトコルタイミング特性 (参考)

**互換性向上仕様(参考)：** <ISO/IEC10373-6:2001/FPDAM1 参照>

## (1)試験方法

ISO/IEC10373-6:2001/FPDAM1を参照し、表9-6または表9-7の各プロトコルタイミングを測定する。

## (2)規格

表 9-6 または表 9-7 の各プロトコルタイミング値を満足すること。

**表 9-6 < ISO/IEC 10373-6:2001/FPDAM1. Table G.4 - TypeA Specific Timing Table > 抜粋**

No	Name	ISO Reference ( ISO/IEC14443-3:2001 )	Required Test Value	Measured Value(s)
1	Frame delay time PCD to PICC (for REQA,WUPA, ANTICOLLISION,SELECT commands)	Clause 6.1.2	Last bit (1)b->1236/fc Last bit (0)b-> 1172/fc	
2	Frame delay time PCD to PICC (for all commands, exclude ones from previous row)	Clause 6.1.2	Last bit (1)b-> (n*128+84)/fc Last bit (0)b-> (n*128+20)/fc	
3	Request Guard Time	Clause 6.1.4	Min. 7000/fc	
4	Deactivation frame waiting time	Clause 8.1	See Table G. 5 No.12 (same values)	

NOTE All timing values are calculated for carrier frequency  $f_c$  equal 13,56 MHz and bit rate equal  $f_c/128$  (~106 kbit/s).

表 9-7 &lt;ISO/IEC 10373-6:2001/FPDAM1. Table G.5 - TypeB Specific Timing Table &gt; 抜粋

No	Name	ISO Reference ( ISO/IEC14443-3:2001 )	Std Min	Std Max	Measured Value(s)
1	SOF low	Clause 7.1.4	10etu ( ~ 94.40 $\mu$ s)	11etu (~103,83 $\mu$ s)	
2	SOF high	Clause 7.1.4	2etu ( ~ 18.88 $\mu$ s)	3 etu (~28,32 $\mu$ s)	
3	EOF low	Clause 7.1.5	10etu ( ~ 94.40 $\mu$ s)	11 etu (~103,83 $\mu$ s)	
4	Bit boundaries	Clause 7.1.1	(n-1/8)etu	(n + 1/8) etu	
5	Bit rate		Fc/128 ( ~ 106kbit/s)		
6	EGT PICC to PCD	Clause 7.1.2	0 $\mu$ s	19 $\mu$ s	
7	TR0 for ATQB	Clause 7.1.6	64/fs ( ~ 75.52 $\mu$ s)	256/ fs (~302,06 $\mu$ s)	
8	TR1 for ATQB	Clause 7.1.6	80/fs ( ~ 94.40 $\mu$ s)	200/ fs (~235,99 $\mu$ s)	
9	TR0 Not ATQB	Clause 7.1.6 Clause 7.10.3	64/fs ( ~ 75.52 $\mu$ s) or May be Reduced	(256/ fs)*2FWI - TR1 (~302,06 *2FWI) - TR1 $\mu$ s	FWI = Max TR0 =
10	TR1 Not ATQB	Clause 7.1.6 Clause 7.10.3	80/fs ( ~ 94.40 $\mu$ s) or May be Reduced	200/ fs (~235,99 $\mu$ s)	
11	Delay from the end of EOF and Subcarrier off	Clause 7.1.7	0 $\mu$ s	2 etu	
12	Deactivation frame waiting time	Clause 8.1	64/fs + 80/fs ( ~ 169.92 $\mu$ s)	65536/ fs (~4,8 ms)	

NOTE All timing values are calculated for carrier frequency  $f_c$  equal 13,56 MHz and bit rate equal  $f_c/128$  (~106 kbit/s).

## 9.4 試験対象品 PCD の試験

### 9.4.1 磁界強度

JIS X6305-6(ISO/IEC10373-6) PCDの磁界強度による。

#### **互換性向上仕様：**

##### (1) 試験方法

基準PICC-S/M/Lを用いて、最小発生磁界および最大発生磁界を測定する。試験方法及び測定項目は、JIS X6305-6(ISO/IEC10373-6) PCDの磁界強度と同一とし、最小発生磁界 Hminは、5.2.4 発生磁界の互換性向上仕様で規定されている値とする。

##### (2) 規定

最大発生磁界

PCDの動作範囲において受信電圧3V以下

最小発生磁界

PCDの動作範囲において受信電圧3V以上

### 9.4.2 電力伝送試験

JIS X6305-6(ISO/IEC10373-6) PCDからPICCへの電力伝送による。

#### **互換性向上仕様（参考）：**

##### (1) 試験方法

電力伝送試験用の基準PICC-S/M/Lを用いて測定を行う。試験方法は、JIS X6305-6(ISO/IEC10373-6) PCDからPICCへの電力伝送と同じとする。

基準PICC-S/M/Lの抵抗R3にジャンパを接続し、共振周波数19MHzに調整する。R3の両端に発生する電圧を高入力インピーダンスの電圧計で測定する。測定は、全ての基準PICC-S/M/Lにて行う。

##### (2) 測定項目

PCDの動作範囲においてR3の両端に発生する電圧を測定する。

##### (3) 規定

基準PICCの受信電圧：6.8V以上

#### **運用多様化仕様（参考）**

本試験項目は、2枚運用を前提としたPCDのみに適用する。

##### (1) 試験方法

電力伝送試験用の基準PICC-S/M/Lを用いて測定を行う。試験方法は、JIS X6305-6(ISO/IEC10373-6) PCDからPICCへの電力伝送と同じとする。

基準PICC-S/M/Lの抵抗R3にジャンパを接続し、共振周波数19MHzに調整する。（試験に使用する2枚の基準PICCに対し調整を行う）基準PICCを重ねた状態でPCDの動作範囲内に配置し、R3の両端に発生する電圧を高入力インピーダンスの電圧計で測定する。基準PICCの組み合わせは全ての組み合わせについて確認を行う。

##### (2) 測定項目

PCDの動作範囲においてR3の両端に発生する電圧を測定する。

##### (3) 規定

基準PICCの受信電圧：6.8V以上

### 9.4.3 変調波形

JIS X6305-6(ISO/IEC10373-6) **変調度と波形**による。

#### **互換性向上仕様：**

基準PICCを配置した状態にて変調波形の測定を行う。

#### (1)試験方法

PCDの動作範囲に基準PICCを配置した状態にて、校正コイルにて変調波形の測定を行う。

変調波形試験用の基準PICC-S/M/Lを用いて測定を行う。

基準PICC-S/M/Lを19MHzで同調するように調整する。

基準PICC-S/M/Lコイルの上に校正用コイルを配置し、PCDの動作範囲に基準PICCを置き校正用コイルに誘起する電圧波形にて変調波形を測定する。

#### (2)測定項目

PCDの動作範囲での変調波形を測定し、変調度、立ち上がりおよび下がり時間、その他オーバーシュートなどの値を測定する。

#### (3)規定

変調度および変調波形が、JIS X6322-2(ISO/IEC14443-2) **変調方式**を満足すること。

#### **運用多様化仕様：**

本試験項目は2枚運用を前提としたPCDのみ適用する。

変調波形試験用の基準PICC-S/M/Lをそれぞれの組み合わせにおいて2枚配置した状態にて変調波形の測定を行う。

#### (1)試験方法

基準PICCを19MHzで同調するように調整する。(試験に使用する2枚の基準PICCに対し調整を行う)

基準PICCを重ねた状態で基準PICCを置き校正用コイルに誘起する電圧波形にて変調波形を測定する。

#### (2)測定項目

PCDの動作範囲での変調波形を測定し、変調度、立ち上がりおよび下がり時間、その他オーバーシュートなどの値を測定する。

#### (3)規定

変調度および変調波形が、JIS X6322-2(ISO/IEC14443-2) **変調方式**を満足すること。

### 9.4.4 負荷変調信号の受信能力(参考)

JIS X6305-6(ISO/IEC10373-6) **負荷変調信号の受信能力(参考規定)**による。

#### **互換性向上仕様：**

#### (1)試験方法

負荷変調試験用の基準PICC-S/M/Lを用いて測定を行う。

それ以外の試験方法は、JIS X6305-6(ISO/IEC10373-6) **負荷変調信号の受信能力(参考規定)**と同じとする。

#### (2)測定項目

PCDの動作範囲において、PCDが受信可能な負荷変調信号を測定する。

## (3)規定

PCDの動作範囲において、JIS X6322-2(ISO/IEC14443-2) **負荷変調**にて規定される負荷変調信号が受信可能であること。

## 9.4.5 温度上昇試験（参考）

本試験項目はスロットイン型PCDのみ適用する。

スロットイン型PCDに挿入されたPICCの周囲温度が、PICCの動作保証温度以上に上昇しないことを確認する。

## (1) 試験パラメータ

本試験を実施するにあたり、以下のパラメータは実使用環境を考慮して決定する。

PCDの周囲温度

PCDのキャリアONからPCD内温度を測定するまでの時間。

## (2) 試験方法

以下の手順にて試験を行う。

PCDの電源をONにしてから、キャリアOFF状態で30分間待つ。

ダミーPICCをPCDに挿入し、キャリアON状態にする。

規定時間後、PCD内のダミーPICCの周囲温度を測定する。

**解説事項**

- ・ダミーPICCは、使用予定のPICCと同形状で、発熱を起こさないカードとする。  
（通常、ICチップを搭載していないプラスチックカード等を用いる。）
- ・温度測定器は特に規定しない。

## (3) 規定

ダミーPICCの周囲温度が50 以下であること。

## 9.5 単体試験の試験装置

## 9.5.1 校正用コイル

JIS X 6305-6(ISO/IEC 10373-6、ISO/IEC 10373-6/AM2) **校正用コイル**による。

**解説事項：**

ISO/IEC 10373-6/AM2により一部改訂されているため、注意すること。

主な改訂事項は、次のとおりである。

- ・備考の変更：標準インダクタ値、抵抗値の変更。
- ・備考の追加：オシロスコープ接続時の注意事項追加。

## 9.5.2 試験用 PCD

## 9.5.2.1 試験用 PCD の構成

JIS X 6305-6(ISO/IEC 10373-6、ISO/IEC 10373-6/AM2) **試験用PCD**及び付属書による。

**解説事項：**

ISO/IEC 10373-6/AM2により一部改訂されているため、注意すること。

主な改訂事項は、次のとおりである。

- ・図9-2の設定抵抗値変更：

- ・ 付属書Aの試験用PCDアンテナの備考：コンデンサ及び抵抗定格の注意事項の追加。

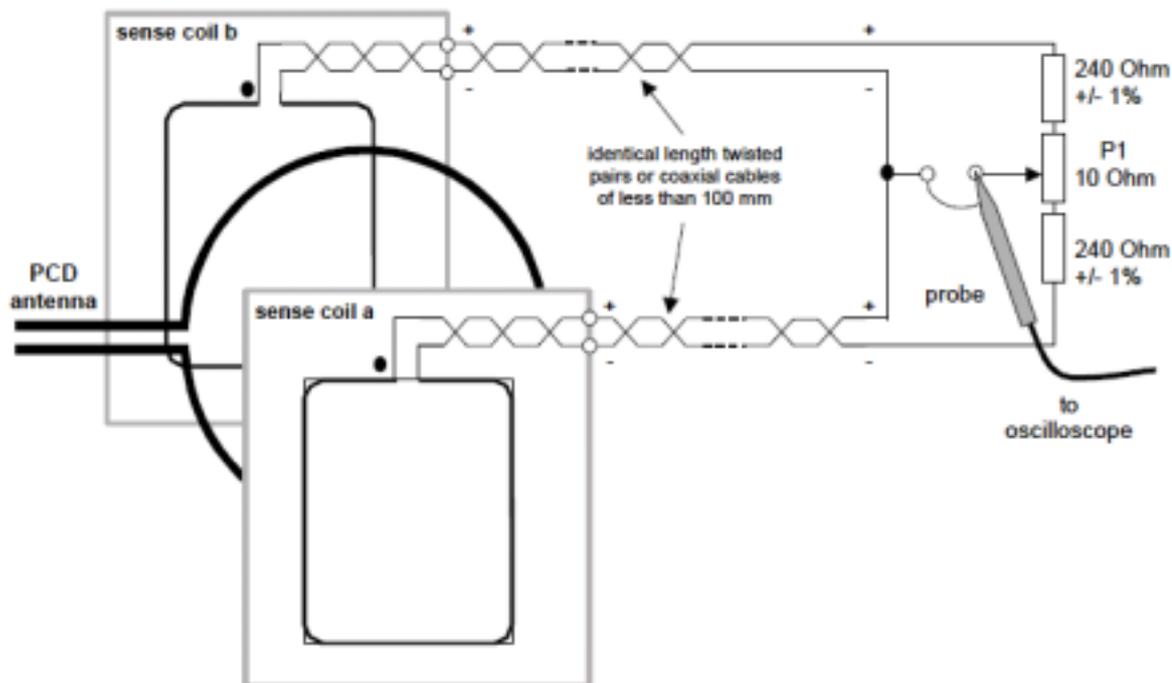


図 9-2 試験用 PCD の初期設定

### 9.5.2.2 試験用 PCD の設定

JIS X 6305-6(ISO/IEC 10373-6、ISO/IEC 10373-6/AM2) 付属書による。

### 9.5.3 試験用 PCD-S

#### 9.5.3.1 試験用 PCD-S の構成

表9-8に試験用PCD-Sのアンテナ仕様を示す。

表 9-8 試験用 PCD-S アンテナ仕様

名称	内容	
アンテナコイル	コイル外径	38 ± 0.2mm
	パターン幅	0.5mm
	パターン間隔	0.5mm
	パターン厚さ	35 μm
	巻数	3 ターン
	構造	プリント基板上の銅箔として形成
	アンテナ基板	サイズ
厚さ		t1.6mm
材質		FR4
インピーダンス整合回路	アンテナコイルと出力回路を 50 Ω でインピーダンスマッチングをとる。	

試験用PCD - Sの回路を図9-3に、試験用PCD-Sの構造を図9-4に、それぞれ示す。

校正用コイルと試験用PCD-Sアンテナは、平行かつ校正用コイルと試験用PCD-Sアンテナコイルとの中心軸が一致するようにする。このとき、図9-4に示すように、実効導体面の間隔を15mmにするように組み立てる。

また、試験用PCD-Sと被測定PICCとの間には5mmのスペーサを配置し、スペーサ表面を試験用PCD-Sの基準面（距離0mm）、試験用PCD-Sアンテナ中心を中心位置として定義する。

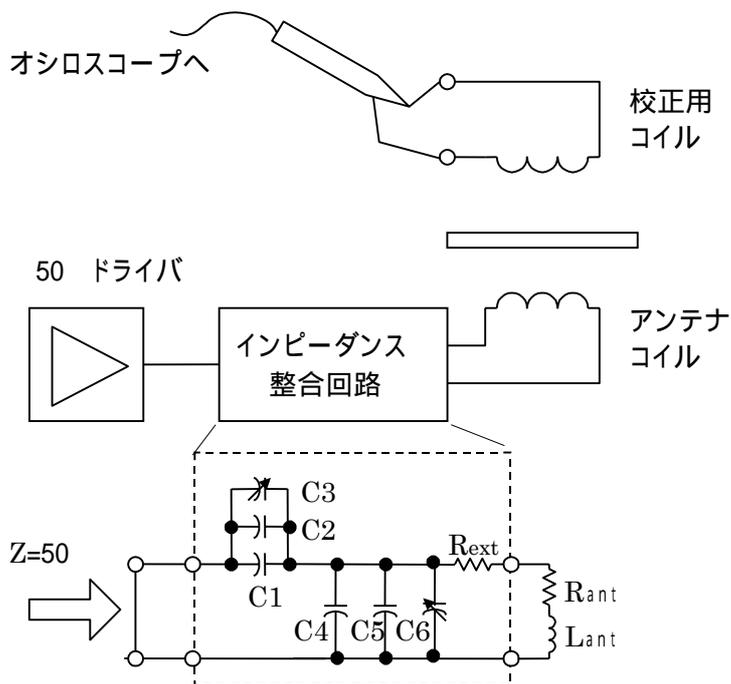


図 9-3 試験用 PCD-S 回路図

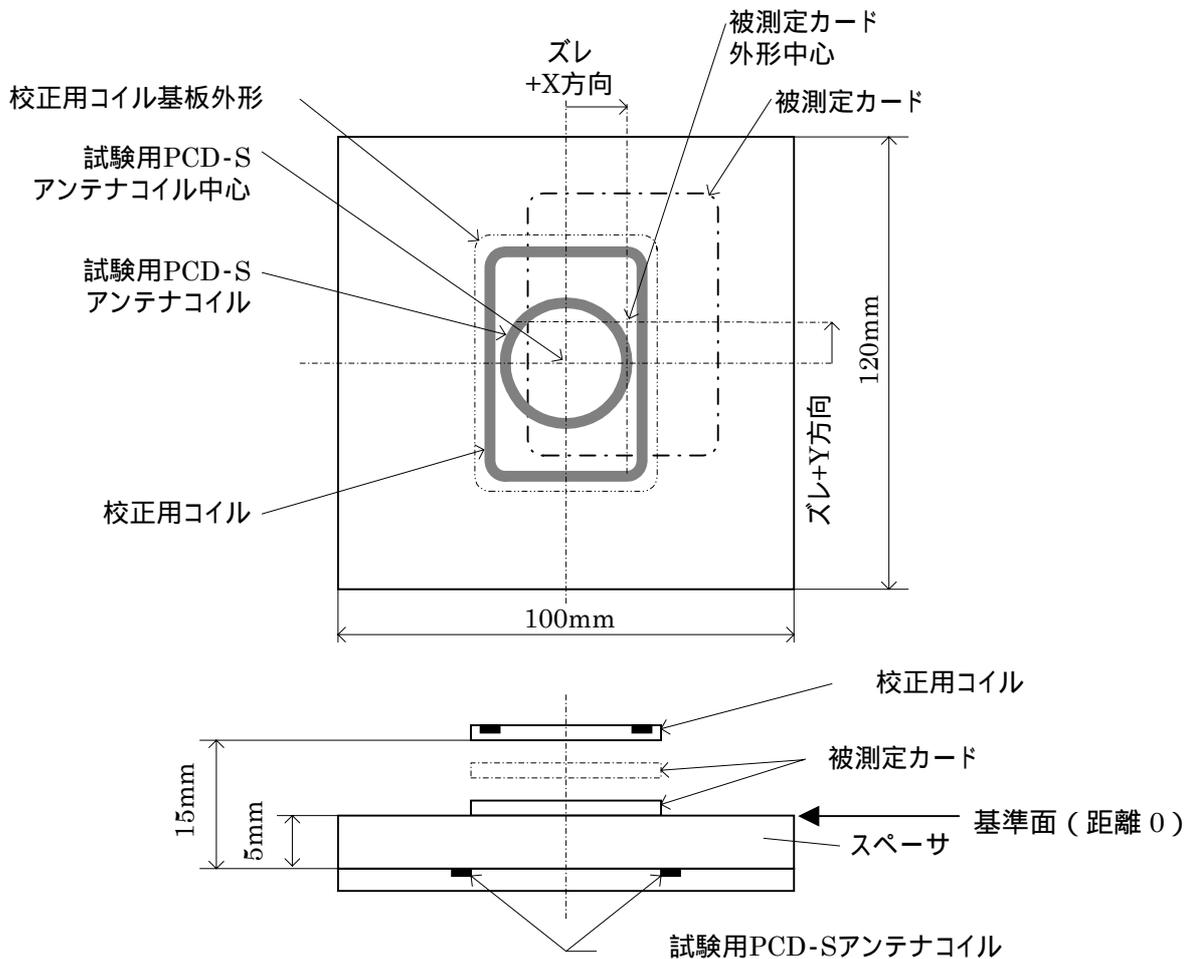


図 9-4 試験用 PCD-S 構造図

### 9.5.3.2 試験用 PCD-S の設定

#### 9.5.3.2.1 発生磁界の校正

##### **互換性向上仕様：**

基準PICC-S及び基準PICC-Lを用いて磁界強度Hを9.4.1の互換性向上仕様に示す最大発生磁界、及び最小発生磁界に校正する。

基準PICCの位置は中心位置を試験用PCD-Sアンテナの中心と一致させ、距離0mm（基準面）、ズレなしとする。

##### (1) 最大発生磁界の校正

試験用PCDにおいて、7.5A/mの磁界強度で基準PICC-Sの出力電圧が3Vになるように調整する。この基準PICC-Sを試験用PCD-Sの所定の位置にセットし、基準PICC-Sの出力電圧が3Vになるように、試験用PCD-Sの出力を調整する。

##### (2) 最小発生磁界の校正

試験用PCDにおいて、4.0A/mの磁界強度で基準PICC-Lの出力電圧が3Vになるように調整する。この基準PICC-Lを試験用PCD-Sの所定の位置にセットし、基準PICC-Lの出力電圧が3Vになるように、試験用PCD-Sの出力を調整する。

#### 9.5.3.2.2 変調波形

校正用コイルにて変調波形を測定し、変調波形が規定の波形となるように変調波形を校正する。校正用コイルの位置は、中心位置を試験用PCD-Sアンテナの中心と一致させ、距離0mm（基準面）、ズレなしとする。

### 9.5.4 基準 PICC

JIS X 6305-6(ISO/IEC 10373-6、ISO/IEC 10373-6/AM2)の**基準PICC**によるほか、次の規約を追加する。

##### **解説事項：**

ISO/IEC 10373-6/AM2により関連事項が一部改訂されているため、注意すること。

主な改訂事項は、次のとおりである。

- ・磁界強度及び電力測定用基準PICCの回路中、R2の調整範囲の変更
- ・基準PICCの共振周波数調整方法

##### **互換性向上仕様：**

##### 1) 基準PICC-S/M/Lの寸法，厚さ及び材質

基準PICC-S/M/Lの寸法，厚さ及び材質は，基準PICCと同様とする。

##### 2) コイルの特性

基準PICC-S/M/Lの寸法等を表9-9 に示す。

表 9-9 基準 PICC-S/M/L の特性

項目	内容		
	基準 PICC-S	基準 PICC-M	基準 PICC-L
コイル寸法	コイル内径: (66.6mm ± 2%) × (31mm ± 2%)	コイル外径: (72mm ± 2%) × (42mm ± 2%)	コイル外径: (83.6mm ± 2%) × (52mm ± 2%)
	角部R8.5mm ± 2%	角部R5mm ± 2%	角部R5mm ± 2%
巻数	4		
パターン幅	0.5mm ± 20%		
パターン間隔	0.5mm ± 20%		
パターン材質	銅箔		
パターン厚み	35 μm		

備考：基準PICC-Mのコイル特性は、標準規格の基準PICCと同一である。

9.5.4.1 電力伝送試験用基準 PICC-S/M/L

9.5.4.1.1 PICC-S/M/L の構成

電力伝送試験用基準PICC-S/M/Lの回路図を図9-5に、部品表を表9-10に、それぞれ示す。

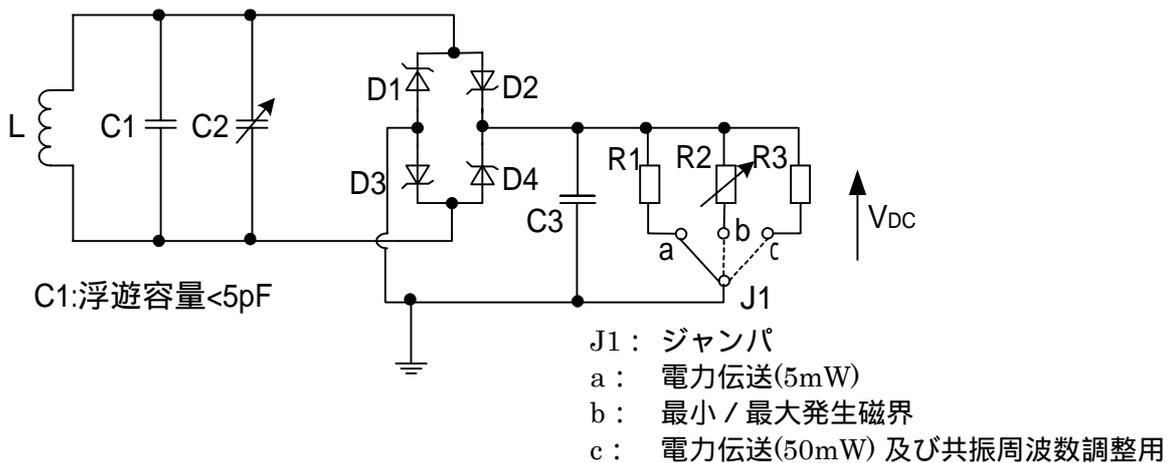


図 9-5 電力伝送試験用基準 PICC-S/M/L の回路図

表 9-10 部品表

部品	値	標準規格との比較
L(coil)	表 9-9 参照	基準 PICC-S/M/L が定義される 同一
C1	浮遊容量 < 5pF	
C2	6pF ~ 60pF	
C3	10nF	
D1,D2,D3,D4	表 9-11 参照(BAR43 又は相当品)	
R1	1.8kΩ(5mW)	
R2	0 ~ 1kΩ(*)	
R3	910	
		新規追加

(\*)ISO/IEC 10373-6/AM2 により、変更された。

表 9-11 ダイオード D1,D2,D3,D4 の基本特性

項目	試験条件 ( $T_j=25$ )	標準	最大値	単位	
$V_F$	$I_F=2\text{mA}$		0.33	V	$V_F$ 順方向電圧降下 $V_R$ 逆方向電圧
C	$V_R=1\text{V}$ , $F=1\text{MHz}$	7		pF	$I_F$ 順方向電流 $I_R$ 逆方向電流
$t_{rr}$	$I_F=10\text{mA}$ , $I_R=1\text{mA}$ , $I_{rr}=1\text{mA}$		5	ns	$t_{rr}$ 回復時間 $I_{rr}$ 回復電流 $T_j$ 接合点温度 F 周波数 C 接合容量

#### 9.5.4.1.2 PICC-S/M/L の共振周波数設定

ISO/IEC 10373-6/AM2 PCDの磁界強度またはPCDからPICCへの電力伝送に記載されている基準PICCの共振周波数の設定方法を、次の互換性向上仕様で修正した方法で設定する。

##### 解説事項：

共振周波数の設定方法は、ISO/IEC10373-6/AM2により変更されており、その概要は次のとおりである。

設定する周波数で信号発生器から校正コイルを直接駆動し、ジャンパをaに設定し、抵抗R1(1.8k)の両端の電圧が最大になるように、C2を調整する。このとき、抵抗R1の両端の最大電圧が3Vになるように、信号発生器の出力及びC2を調整する。

##### 互換性向上仕様：

設定する周波数で信号発生器から校正コイルを直接駆動し、ジャンパをcに設定し、抵抗R3(910)の両端の電圧が最大になるように、C2を調整する。このとき、抵抗R3の両端の最大電圧が3Vになるように、信号発生器の出力及びC2を調整する。

#### 9.5.4.1.3 PICC-S/M/L の抵抗 R2 の設定

ISO/IEC 10373-6/AM2 PCDの磁界強度に記載されている基準PICCのR2の設定方法による。

##### 解説事項：

抵抗R2の設定は、次の手順である。

- 1) 校正用コイルを用いて、試験用PCDの発生磁界を校正する。
- 2) 共振周波数を設定する。
- 3) 試験用PCDのDUTの位置に、基準PICCを装着し、抵抗R2にジャンパを接続する。R2の両端の直流電圧を高入力インピーダンスの直流電圧計で測定し、3Vになるように調整する。校正用コイルに発生する電圧を観測し、動作磁界の状態を確認する。

#### 9.5.4.2 負荷変調試験用基準 PICC-S/M/L

##### 9.5.4.2.1 PICC-S/M/L の構成

回路図を図9-6に、部品表を表9-12に、それぞれ示す。

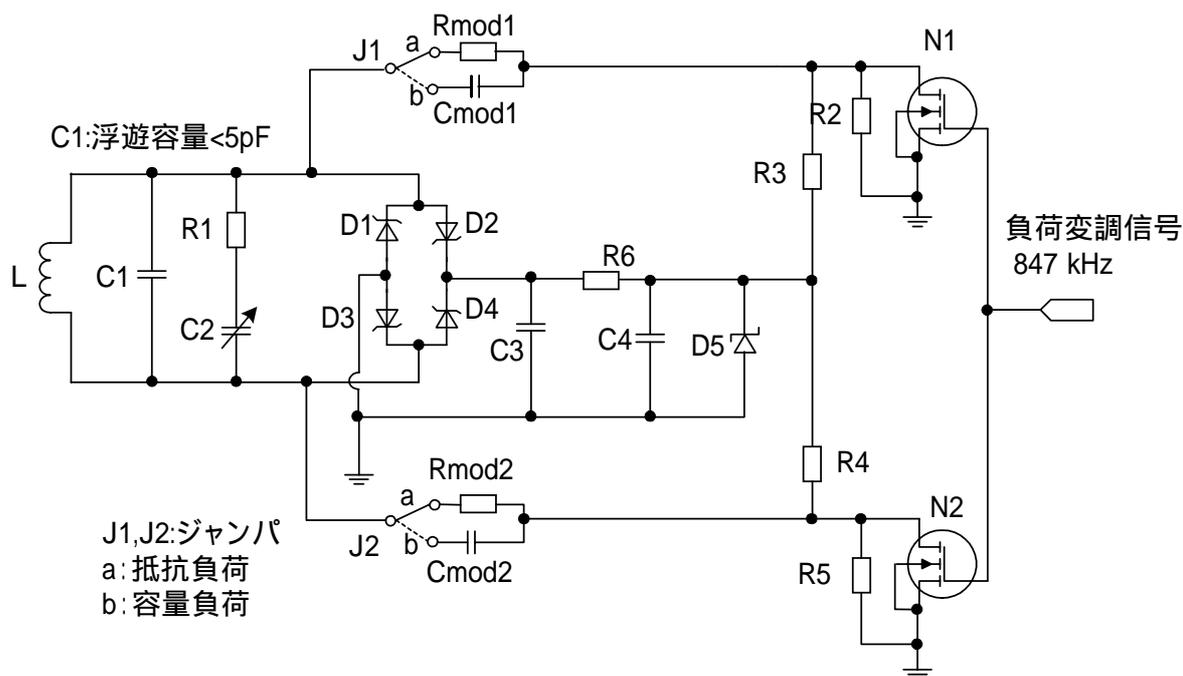


図 9-6 負荷変調試験用基準 PICC-S/M/L 回路図

表 9-12 部品表

調整用部品

部品	機能	値	標準規格との比較
R1	Q を調整	0	ISO 範囲内(0 ~ 10 )で規定
C2	要調整	共振周波数を 19MHz とする値	同一
Cmod1, Cmod2	キャパシタ変調	0pF(なし)	抵抗変調で実施のため削除
Rmod1, Rmod2	抵抗変調	400Ω ~ 12kΩ	同一
R6	短絡抵抗	100	ISO 範囲内(10 ~ 5k )で規定
D5	シャント電圧を調整	5.1V	ISO 範囲内(2.7 ~ 15V)で規定

固定部品

部品	値	標準規格との比較
R2, R3, R4, R5	1MΩ	同一
D1, D2, D3, D4	表 9-11 参照(BAR43 又は相当品)	
L	表 9-9 参照	基準 PICC-S/M/L が定義される
C1	浮遊容量<5pF	同一
C2	6pF ~ 60pF	
C3	100pF	
C4	10nF	
N1, N2	対接地容量が 10pF 以下の N-MOS トランジスタ	

9.5.4.2.2 PICC-S/M/L の共振周波数設定

9.5.4.1.2と同一の方法による。

解説事項：

共振周波数は、JIS X 6322-6(ISO/IEC10373-6)では規定されていない。

9.5.4.3 変調波形試験用基準 PICC-S/M/L

9.5.4.3.1 PICC-S/M/L の構成

回路図を図9-7に、部品表を表9-13に、それぞれ示す。

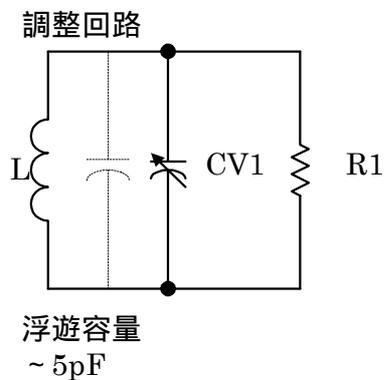


図 9-7 変調波形試験用基準 PICC-S/M/L 回路図

表 9-13 部品表

部品	値	標準規格との比較
L(coil)	表 9-9 参照	新規追加
CV1	6 ~ 60pF	
R1	910	

9.5.4.3.2 PICC-S/M/L の共振周波数設定

PICCの共振周波数と同一の測定方法でCV1を調整する。

## 10 外部通信プロトコル (参考)

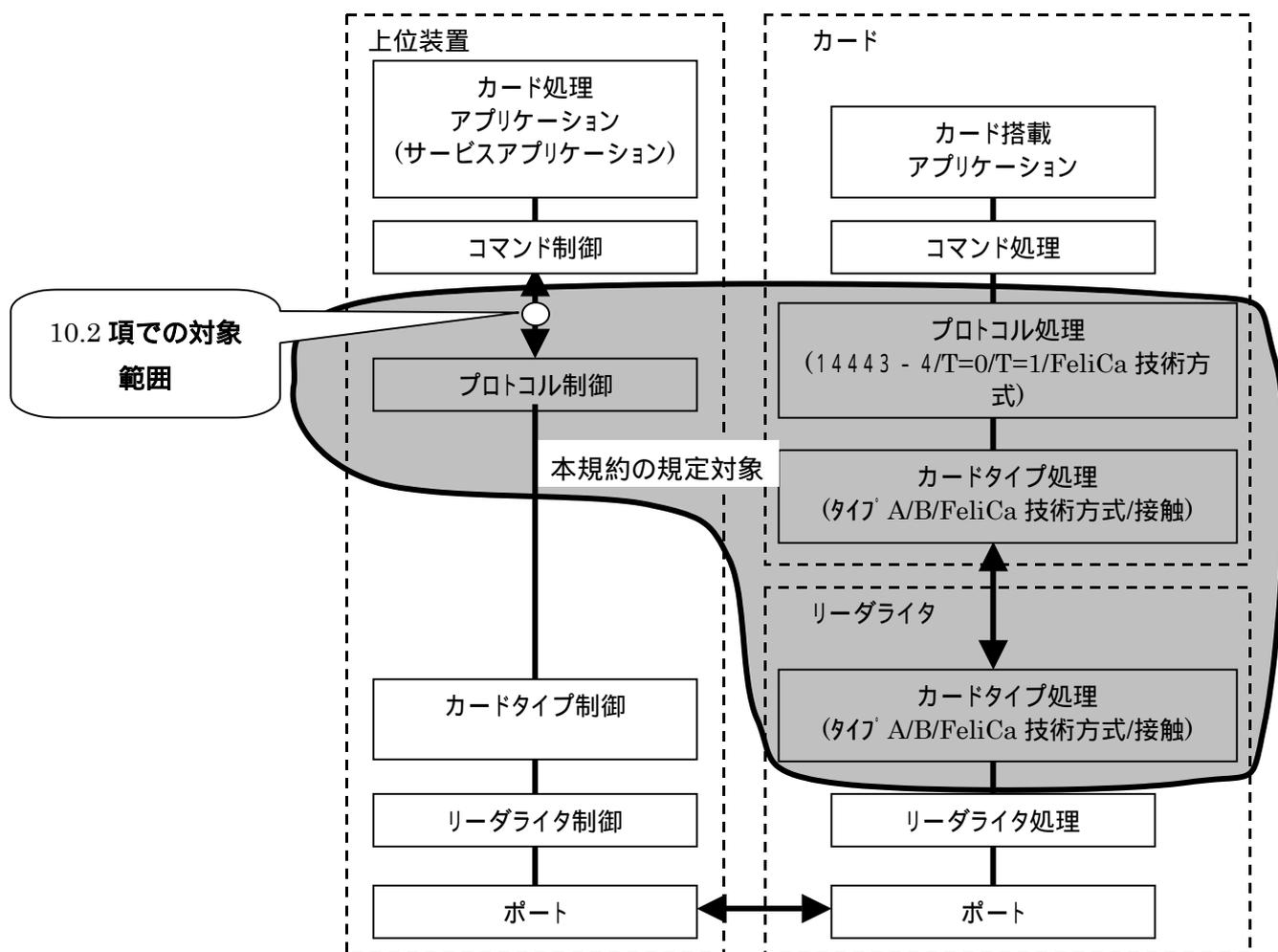
### 10.1 対象範囲

「10 外部通信プロトコル」では、リーダライタと外部機器(上位装置)との通信プロトコルにおいて、近接型通信インタフェースを実現するために必要なAPI関数を10.2項で規定する。また、コマンドベースにおける、上位装置とリーダライタおよびカードとの間の通信シーケンスを参考情報として10.3項で記述する。

本章で対象とする範囲には、接触型カード及びリーダライタを含む。このため、本章では非接触型に限定しないよう、「カード」及び「リーダライタ」と記載する。

外部通信プロトコルに関しては標準規格では規定しておらず、またアプリケーションに依存する内容であるため、本章に記載する内容はすべて参考である。

図10-1に10.2項で規定する仕様の対象範囲を示す。



注) FeliCa はソニー株式会社が開発した非接触 IC カードの技術方式であり、ソニー株式会社の登録商標です。

図 10-1 リーダライタ制御 API のインタフェース仕様の対象範囲

## 10.2 リーダライタ制御 API のインタフェース仕様

ここでは上位装置から見たリーダーライタの共通インタフェース（API関数）の仕様について記述するものであり、リーダーライタ特有のインタフェース仕様に関しては規定しない。

なお、上位装置のサービスアプリケーションがリーダーライタの特有機能を使う場合、特有のインタフェースを使用するものとする。

共通インタフェースの概要は以下のとおりである。

### 10.2.1 共通インタフェース概要

共通インタフェースの概要は以下のとおりである。

#### (1) 共通インタフェースの目的

リーダーライタの差異を吸収し、サービスアプリケーションに対する共通のインタフェース関数を提供する。

リーダーライタの制御及びカードの通信制御の手続きを簡略する。

#### (2) 共通インタフェースの形式

ダイナミック・リンク・ライブラリ（DLL）

#### (3) 共通インタフェースドライバ名称

ITRWDRIVER.DLL

## 10.2.2 インタフェース関数一覧(代表例)

共通インタフェースでサポートする関数一覧(代表例)を表10-1に、エラーコードの一覧を表10-2に示す。

表 10-1 関数一覧(代表例)

	関 数 名	機 能
1	RW_Open	リーダライタの通信ポートをオープンする。
2	RW_Close	リーダライタの通信ポートをクローズする。
3	RW_Insert	カードの挿入を許可する。
4	RW_Eject	カードを排出する。
5	RW_Sense	カードの検出を行う。
6	RW_Activate	カードの状態を動作(ACTIVE)状態にセットする。
7	RW_Transmit	カードとのデータ伝送を行う。
8	RW_Deactivate	カードを非活性化状態にセットする。

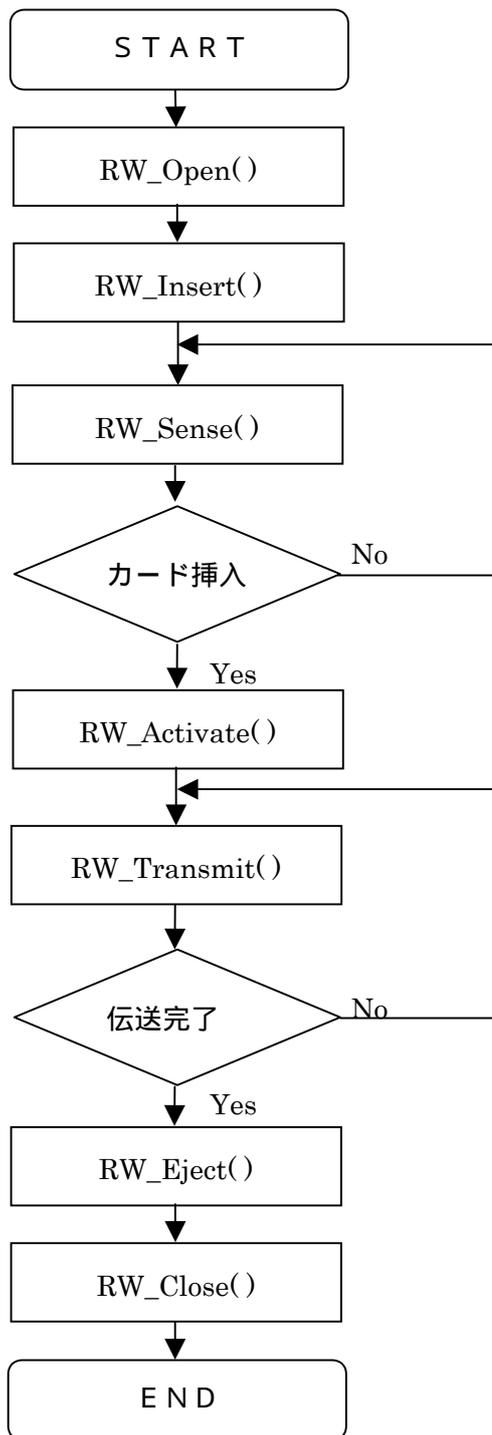
表 10-2 共通エラーコード一覧

	エラーコード	説 明
1	0x0000A001	指定されたポート番号エラー
2	0x0000A002	指定されたポートのオープンに失敗
3	0x0000A003	指定されたポートのクローズに失敗
4	0x0000A004	指定されたポートはオープンしていない
5	0x0000A101	リーダライタへ送信時にエラーが発生した
6	0x0000A102	リーダライタから受信時にエラーが発生した
7	0x0000A201	カードへ送信時にエラーが発生した
8	0x0000A202	カードから受信時にエラーが発生した
9	0x0000A203	カードから受信時にタイムアウトが発生した
10	0x0000A301	指定されたスロット番号エラー(1~2以外)
11	0x0000A302	指定通信速度はリーダライタがサポートしない
12	0x0000A303	指定通信速度はカードがサポートしない
13	0x0000A304	指定通信速度はリーダライタがサポートしない
14	0x0000A305	指定動作モードはリーダライタがサポートしない
15	0x0000A306	指定動作モードでカードを初期化できない
16	0x0000A901	指定されたポートは既にオープン済み
17	0x0000A902	指定されたポートは既にクローズ済み
18	0x0000A903	INSERT コマンド受信済み
19	0x0000AE01	カードが挿入されていない
20	0x0000AE02	カードが活性化されていない。
21	0x0000AE03	カード詰まり

注) リーダライタの特有インタフェースのエラーコードは 0x0000A000 ~ 0x000AFFFF の以外に定義すること。

## 10.2.3 共通インタフェース使用方法（手順）

図10-2にカードの基本動作での共通インタフェース関数の使用方法（手順）を示す。



注) 本手順は、基本動作を示したものであり、全ての手順を示したものではない。

図 10-2 基本動作での関数の使用方法

## 10.2.4 関数詳細

本章では共通インタフェース関数の詳細を記述する。なお、以下の関数の動作環境はWindows系が稼動する機器での例として記述する。

注)Windowsは米国Microsoft Corp.の米国およびその他の国における商標または登録商標です。

## (1) 関数名 RW\_Open

## 【機能】

リーダライタが接続されている通信ポートのオープンを行う。

COMポートの場合は上位装置(PC)-カード間の通信速度をリーダライタがサポートする最高通信速度に設定することを推奨する。

## 【書式】

DWORD WINAPI RW\_Open(BYTE bPortNumber)

## 【引数】

bPortNumber : オープンするポート

COMポート : 1 ~ 9 (COM1 ~ COM9)

USBポート : 101 ~ 109

\* 上記以外のポート番号については、ベンダ固有とする。

## 【返り値】

0 : 正常終了

0以外 : エラー発生

0x0000A001 : 指定されたポート番号エラー

0x0000A901 : 指定されたポートは既にオープン済み

0x0000A002 : 指定されたポートのオープンに失敗

## (2) 関数名 RW\_Close

## 【機能】

リーダライタが接続されている通信ポートのクローズを行う。

## 【書式】

DWORD WINAPI RW\_Close(BYTE bPortNumber)

## 【引数】

bPortNumber : クローズするポート

COMポート : 1 ~ 9 (COM1 ~ COM9)

USBポート : 101 ~ 109

\* 上記以外のポート番号については、ベンダ固有とする。

## 【返り値】

- 0 : 正常終了
- 0 以外 : エラー発生
  - 0x0000A001 : 指定されたポート番号エラー
  - 0x0000A902 : 指定されたポートは既にクローズ済み
  - 0x0000A003 : 指定されたポートのクローズに失敗

## (3) 関数名 RW\_Insert

## 【機能】

指定されたリーダライタのスロットにカードの挿入を許可する。

## 【書式】

DWORD WINAPI RW\_Insert(BYTE bPortNumber, BYTE bSlotNumber)

## 【引数】

- bPortNumber : 通信ポート
  - COMポート : 1 ~ 9 (COM1 ~ COM9)
  - USBポート : 101 ~ 109
  - \* 上記以外のポート番号については、ベンダ固有とする。
- bSlotNumber : スロット番号 (1 ~ 2)

## 【返り値】

- 0 : 正常終了
- 0 以外 : エラー発生
  - 0x0000A001 : 指定されたポート番号エラー
  - 0x0000A004 : 指定されたポートはオープンしていない
  - 0x0000A101 : リーダライタへ送信時にエラーが発生した
  - 0x0000A102 : リーダライタから受信時にエラーが発生した
  - 0x0000A301 : 指定されたスロット番号エラー (1 ~ 2以外)
  - 0x0000A302 : 指定されたスロット番号はサポートしていない
  - 0x0000A902 : INSERTコマンド実行済み

## 【備考】

カード挿入許可コマンドをサポートしないリーダライタの場合、渡された引数にエラーがなければ正常終了の返り値を返す。

カード挿入許可状態は、RW\_Eject 関数の発行によりリセットされる。

## (4) 関数名 RW\_Eject

## 【機能】

指定されたリーダライタのスロットに挿入されたカードを排出する。

## 【書式】

DWORD WINAPI RW\_Eject(BYTE bPortNumber, BYTE bSlotNumber)

## 【引数】

bPortNumber : 通信ポート

COMポート : 1 ~ 9 ( COM1 ~ COM9 )

USBポート : 101 ~ 109

\* 上記以外のポート番号については、ベンダ固有とする。

bSlotNumber : スロット番号 ( 1 ~ 2 )

## 【返り値】

0 : 正常終了

0 以外 : エラー発生

0x0000A001 : 指定されたポート番号エラー

0x0000A004 : 指定されたポートはオープンしていない

0x0000A101 : リーダライタへ送信時にエラーが発生した

0x0000A102 : リーダライタから受信時にエラーが発生した

0x0000A301 : 指定されたスロット番号エラー ( 1 ~ 2以外 )

0x0000A302 : 指定されたスロット番号はサポートしていない

0x0000AE02 : カード詰まり

## 【備考】

接触カードの場合、非活性処理をしてからカードを排出する。

非接触カードの場合、キャリアをオフしてからカードを排出する。

手差しリーダライタの場合、上記処理を行い、カード取り出せる状態にする。

渡された引数にエラーがなければ、カード挿入許可状態をリセットする。

## (5) 関数名 RW\_Sense

## 【機能】

指定されたリーダライタのスロットにカードが挿入されているか否かの検出および、カード動作状態の検出を行う。

## 【書式】

DWORD WINAPI RW\_Sense(BYTE bPortNumber, BYTE bSlotNumber, LPLONG IccStatus1,  
LPLONG IccStatus2)

## 【引数】

bPortNumber : 通信ポート

COMポート : 1 ~ 9 ( COM1 ~ COM9 )

USBポート : 101 ~ 109

\* 上記以外のポート番号については、ベンダ固有とする。

bSlotNumber : スロット番号 ( 1 ~ 2 )

IccStatus1 : カード番号1のカードの挿入状態、動作状態の格納バッファ

IccStatus2 : カード番号2のカードの挿入状態、動作状態の格納バッファ

## 【返り値】

0 : 正常終了

0 以外 : エラー発生

0x0000A001 : 指定されたポート番号エラー

0x0000A004 : 指定されたポートはオープンしていない

0x0000A101 : リーダライタへ送信時にエラーが発生した

0x0000A102 : リーダライタから受信時にエラーが発生した

## 【備考】

カードの挿入状態、動作状態 (\*IccStatus1,\*IccStatus2)

\*\*\*\*\* 1 \*\*\*\*\* B:カード挿入状態 : カード詰まり

\*\*\*\*\* 0 \*\*\*\*\* B: カード挿入状態 : カード詰まり無し

\*\*\*\*\* 0 \*\*\*\*\* B: カード挿入状態 : 未挿入

\*\*\*\*\* 1 \*\*\*\*\* B: カード挿入状態 : 挿入

\*\*\*\*\* \*000\*\*\*\* B: カードタイプ : 非接触タイプB

\*\*\*\*\* \*001\*\*\*\* B: カードタイプ : 非接触タイプA

\*\*\*\*\* \*010\*\*\*\* B: カードタイプ : FeliCa技術方式

\*\*\*\*\* \*100\*\*\*\* B: カードタイプ : 接触 ( T=0 )

\*\*\*\*\* \*101\*\*\*\* B: カードタイプ : 接触 ( T=1 )

\*\*\*\*\* \*111\*\*\*\* B: カードタイプ : 不明

\*\*\*\*\* \*\*\*\*\*0000 \*\*\*\*\* B: カード状態 : IDLE

\*\*\*\*\* \*\*\*\*\*0001 \*\*\*\*\* B: カード状態 : READY

\*\*\*\*\* \*\*\*\*\*0010 \*\*\*\*\* B: カード状態 : ACTIVE

\*\*\*\*\* \*\*\*\*\*1000 \*\*\*\*\* B: カード状態 : HALT

\*\*\*\*\* \*\*\*\*\*00B: 通信速度 : リーダライタ→カード等倍速(106kbit/s)

\*\*\*\*\* \*\*\*\*\*01B: 通信速度 : リーダライタ→カード2倍速(212kbit/s)

\*\*\*\*\* \*\*\*\*\*10B: 通信速度 : リーダライタ→カード4倍速(424kbit/s)

\*\*\*\*\* \*\*\*\*\*11B: 通信速度 : リーダライタ→カード8倍速(847kbit/s)

\*\*\*\*\* \*\*\*\*\*00\*\*B: 通信速度 : カード→リーダライタ等倍速(106kbit/s)

\*\*\*\*\* \*\*\*\*\*01\*\*B: 通信速度 : カード→リーダライタ2倍速(212kbit/s)

\*\*\*\*\* \*\*\*\*\*10\*\*B: 通信速度 : カード→リーダライタ4倍速(424kbit/s)

\*\*\*\*\* \*\*\*\*\*11\*\*B: 通信速度 : カード→リーダライタ8倍速(847kbit/s)

接触カードの通信速度について、等倍速を9600bit/s、2倍速を19200bit/s、4倍速を38400bit/s、8倍速を76800bit/sとする。

1 枚差しの場合、引数\*IccStatus2を0に設定する。

\*IccStatus1,\*IccStatus2のコードがリーダライタに依存する場合がある。

## (6) 関数名 RW\_Activate

## 【機能】

指定されたリーダライタのスロットに挿入されたカードを指定された動作モード、通信速度で初期化し、カードの状態を動作 (ACTIVE) 状態にセットする。

## 【書式】

DWORD WINAPI RW\_Activate(BYTE bPortNumber, BYTE bSlotNumber,  
BYTE bCardNumber, BYTE IccMode, BYTE IccSpeed)

## 【引数】

bPortNumber : 通信ポート

COMポート : 1 ~ 9 (COM1 ~ COM9)

USBポート : 101 ~ 109

\* 上記以外のポート番号については、ベンダ固有とする。

bSlotNumber : スロット番号 (1 ~ 2)

bCardNumber : カード番号 (1 ~ 2)

IccMode : 指定する動作モード

非接触タイプB (0x00)、非接触タイプA (0x01)、

FeliCa技術方式 (0x02)、接触 (0x10)

IccSpeed : 指定するリーダライタ - カード間の通信速度

等倍通信速度 (0x00)、2倍通信速度 (0x01)、4倍通信速度 (0x02)、  
8倍通信速度 (0x03)

通信速度自動設定 (0x80、リーダライタとカードがともにサポートする最高通信速度に設定する)。

## 【返り値】

0 : 正常終了

0 以外 : エラー発生

0x0000A001 : 指定されたポート番号エラー

0x0000A004 : 指定されたポートはオープンしていない

0x0000A101 : リーダライタへ送信時にエラーが発生した

0x0000A102 : リーダライタから受信時にエラーが発生した

0x0000A201 : カードへ送信時にエラーが発生した

0x0000A202 : カードから受信時にエラーが発生した

0x0000A203 : カードから受信時にタイムアウトが発生した

0x0000A301 : 指定されたスロット番号エラー (1 ~ 2以外)

0x0000A302 : 指定されたスロット番号はサポートしていない

0x0000A303 : 指定通信速度はカードがサポートしない。

0x0000A304 : 指定通信速度はリーダライタがサポートしない。

0x0000A305 : 指定動作モードはリーダライタがサポートしない。

0x0000A306 : 指定動作モードでカードを初期化できない。

0x0000AE01 : カードが挿入されていない。

## 【備考】

カードの初期化は、指定された動作モードに応じて当該規格で規定される手順で行う。

例：非接触タイプ B モードの場合、ISO/IEC14443 に従ってカードに REQB コマンド、ATTRIB コマンドを順番に送信し、カードの状態を動作 (ACTIVE) 状態に設定する。

#### (7) 関数名 RW\_Transmit

##### 【機能】

指定されたリーダライタのスロットに挿入されたカード動作モードに応じてのプロトコルを処理し、カードとのデータ伝送を行う。

##### 【書式】

```
DWORD WINAPI RW_Transmit(BYTE bPortNumber , BYTE bSlotNumber,
    BYTE bCardNumber, DWORD dwLenSend , LPBYTE lpbSendBuf ,
    LPDWORD lpdwLenRecv , LPBYTE lpbRecvBuf)
```

##### 【引数】

bPortNumber : 通信ポート

COMポート : 1 ~ 9 (COM1 ~ COM9)

USBポート : 101 ~ 109

\* 上記以外のポート番号については、ベンダ固有とする。

bSlotNumber : スロット番号 (1 ~ 2)

bCardNumber : カード番号 (1 ~ 2)

dwLenSend : 送信データバイト数 (1バイト以上)

lpbSendBuf : 送信データを格納するバッファ

lpdwLenRecv : 受信データバイト数を格納するバッファ

lpbRecvBuf : 受信データを格納するバッファ

##### 【返り値】

0 : 正常終了

0 以外 : エラー発生

0x0000A001 : 指定されたポート番号エラー

0x0000A004 : 指定されたポートはオープンしていない

0x0000A101 : リーダライタへ送信時にエラーが発生した

0x0000A102 : リーダライタから受信時にエラーが発生した

0x0000A201 : カードへ送信時にエラーが発生した

0x0000A202 : カードから受信時にエラーが発生した

0x0000A203 : カードから受信時にタイムアウトが発生した

0x0000A301 : 指定されたスロット番号エラー (1 ~ 2以外)

0x0000A302 : 指定されたスロット番号はサポートしていない

0x0000AE01 : カードが挿入されていない。

0x0000AE03 : カードが動作 (ACTIVE) 状態でない。

##### 【備考】

受信データバッファにSW1、SW2が含むカードからのレスポンスデータを格納する。

## (8) 関数名 RW\_Deactivate

## 【機能】

指定されたリーダライタのスロットに挿入されたカードを非動作状態にセットする。

## 【書式】

DWORD WINAPI RW\_Deactivate(BYTE bPortNumber, BYTE bSlotNumber,  
BYTE bCardNumber)

## 【引数】

bPortNumber : 通信ポート

COMポート : 1 ~ 9 ( COM1 ~ COM9 )

USBポート : 101 ~ 109

\* 上記以外のポート番号については、ベンダ固有とする。

bSlotNumber : スロット番号 ( 1 ~ 2 )

bCardNumber : カード番号 ( 1 ~ 2 )

## 【返り値】

0 : 正常終了

0 以外 : エラー発生

0x0000A001 : 指定されたポート番号エラー

0x0000A004 : 指定されたポートはオープンしていない

0x0000A101 : リーダライタへ送信時にエラーが発生した

0x0000A102 : リーダライタから受信時にエラーが発生した

0x0000A301 : 指定されたスロット番号エラー ( 1 ~ 2 以外 )

0x0000A302 : 指定されたスロット番号はサポートしていない

## 【備考】

本API関数の動作は、リーダライタに依存する。

リーダライタによって、カードへのパワー供給を停止する場合がある。従って1スロットに2枚のカードを動かしている場合、本関数の発行に注意が必要。

### 10.3 通信シーケンス

コマンドベースにおける、上位装置とリーダーライターおよびカードとの間の通信シーケンスを、参考情報として記述する。

#### 10.3.1 正常シーケンス例

正常な通信シーケンスの例を示す。

##### (1) リーダライター初期化

リーダーライターを初期化し、カードと通信が可能になるまでのシーケンスを図10-3に示す。

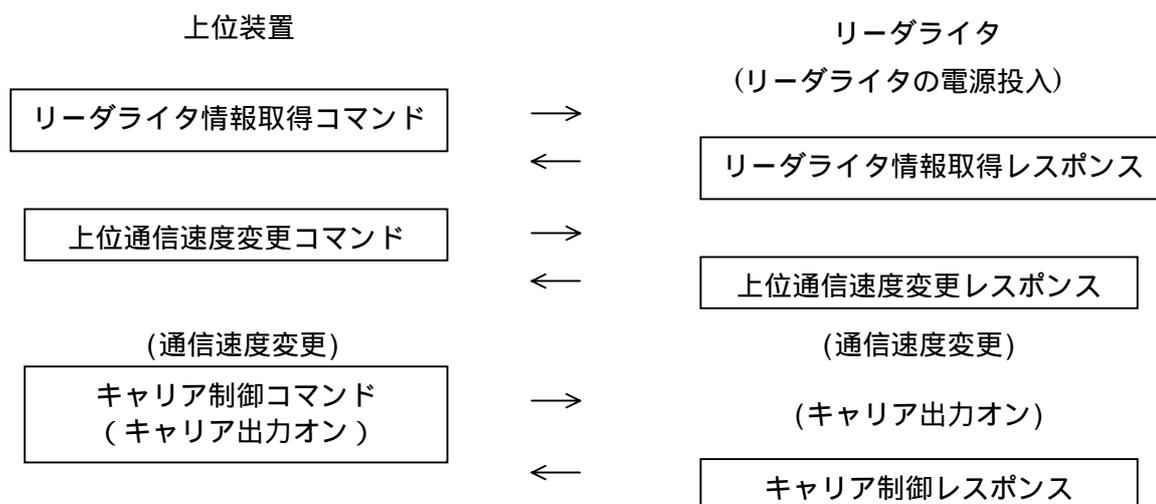
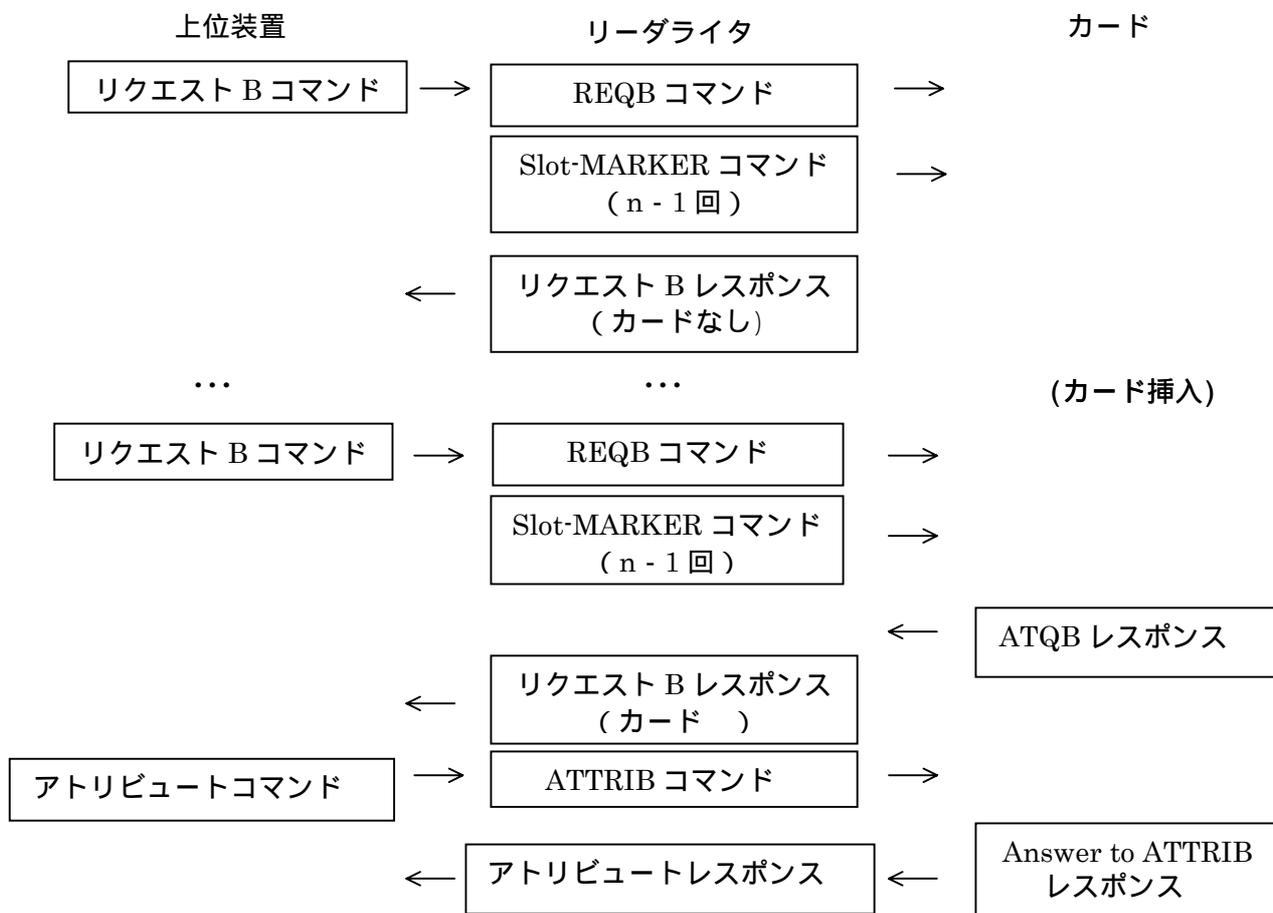


図 10-3 初期化シーケンス

(2) タイプ B カード検出 (1 枚)

リーダライタの初期化が終了している状態で、タイプBのカードを検出するシーケンスを図10-4に示す。(カードが1枚の場合。)

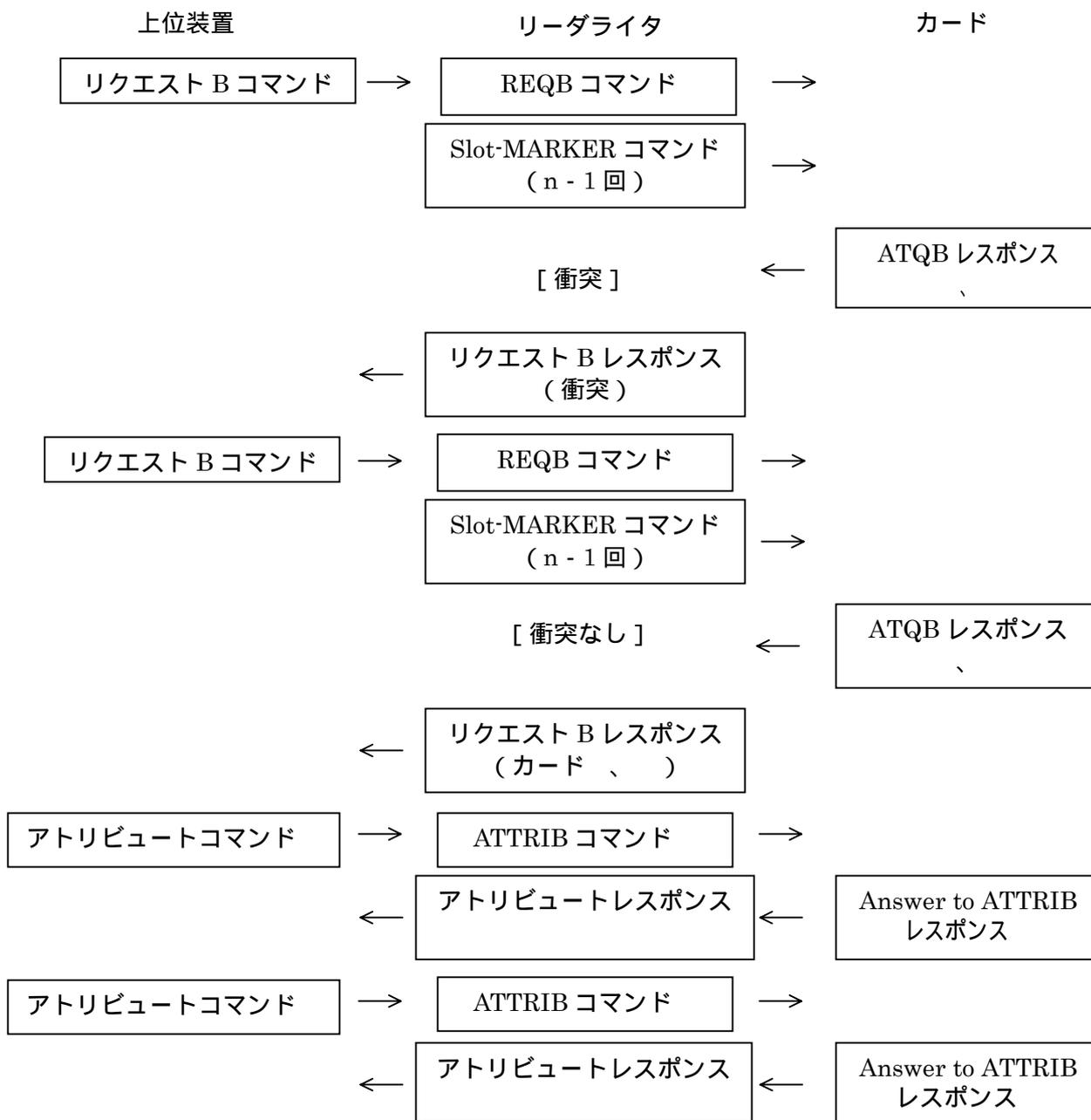


丸数字は便宜上つけたカードの番号であり、そのカードの情報を送信していることを表す。

図 10-4 タイプ B カード検出シーケンス 1

(3) タイプ B カード検出 (複数)

リーダライタの初期化が終了している状態で、タイプBのカードを検出するシーケンスを図10-5に示す。(カードが2枚の場合。)

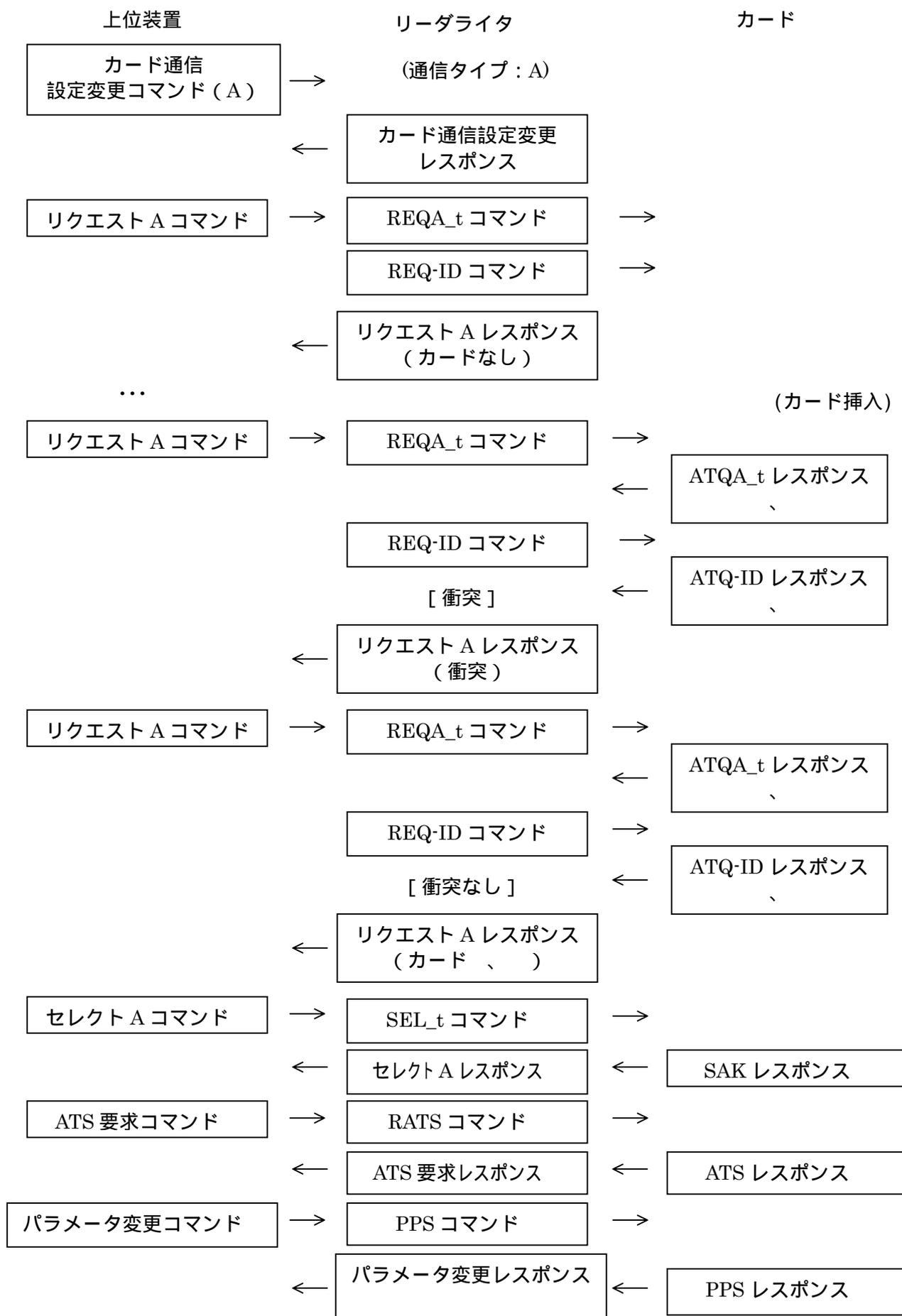


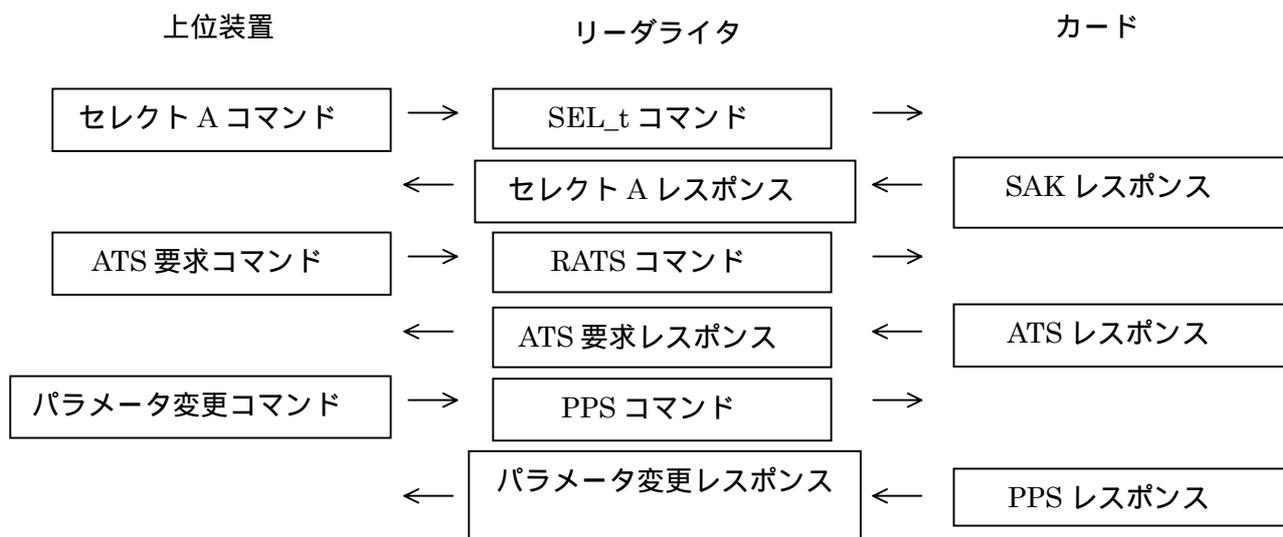
注) 丸数字は便宜上つけたカードの番号であり、そのカードの情報を送信していることを表す。

図 10-5 タイプ B カード検出シーケンス 2

(4) タイプ A カード検出 (複数)

リーダライタの初期化が終了している状態で、タイプAのカードを検出するシーケンスを図10-6に示す。(カードが2枚の場合。)





注) 丸数字は便宜上つけたカードの番号であり、そのカードの情報を送信していることを表す。

図 10-6 タイプ A カード検出シーケンス

(5) 10.3.1.5 カード非活性化

カードを検出が終了している状態で、カードを非活性化するシーケンスを図10-7に示す。

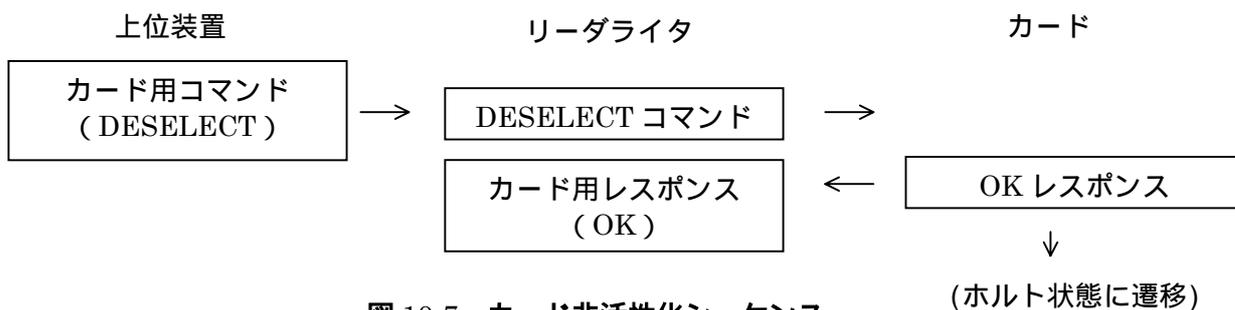


図 10-7 カード非活性化シーケンス

10.3.2 異常シーケンス例

何らかの異常が発生した場合の通信シーケンスを以下に示す。

(1) リーダライタ受信エラー

リーダライタが上位装置から受信したコマンドを受信エラーと判断した場合の処理シーケンスを図10-8に示す。

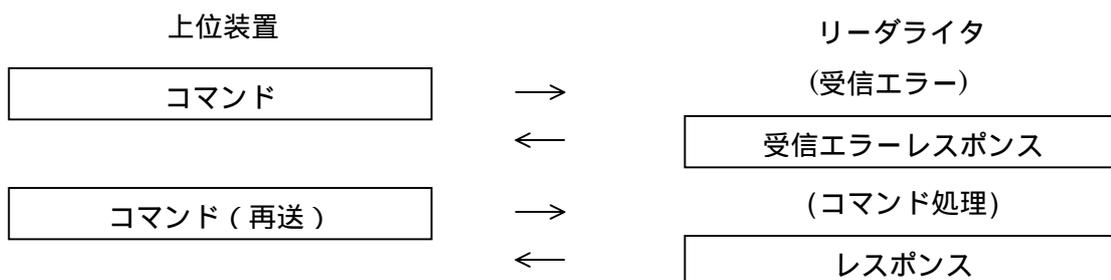


図 10-8 リーダライタ受信エラーシーケンス

## (2) 上位装置受信エラー

上位装置がリーダーライタから受信したレスポンスを受信エラーと判断した場合の処理シーケンスを図10-9に示す。

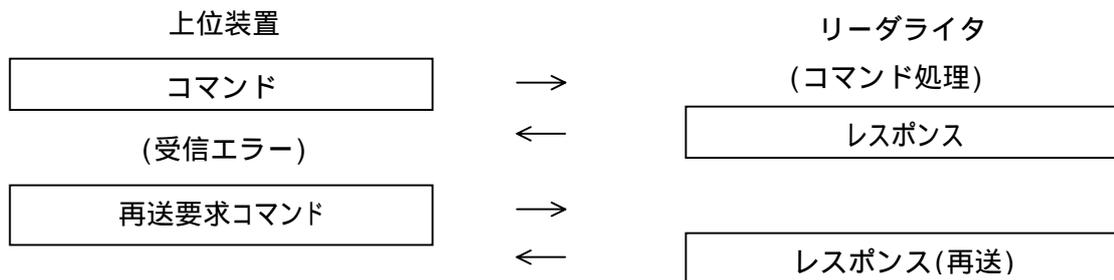


図 10-9 上位装置受信エラーシーケンス

## (3) 上位通信速度変更エラー1

上位通信速度変更コマンド時に、上位装置がリーダーライタから受信したレスポンスを受信エラーと判断した場合の処理シーケンスを図10-10に示す。

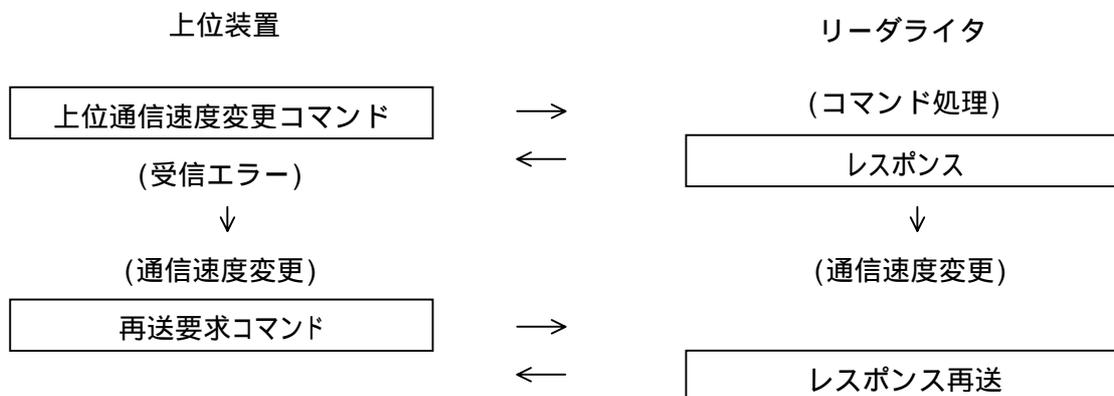


図 10-10 上位通信速度変更エラーシーケンス 1

上位装置側は何らかのレスポンスを受信した場合は、リーダーライタが正常に処理を行ったと見なし、通信速度を変更する。

(4) 上位通信速度変更エラー2

上位通信速度変更コマンド時に、リーダーライターが上位装置から受信したコマンドを受信エラーと判断し、なおかつ、上位装置がリーダーライターから受信したレスポンスを受信エラーと判断した場合の処理シーケンスを図10-11に示す。

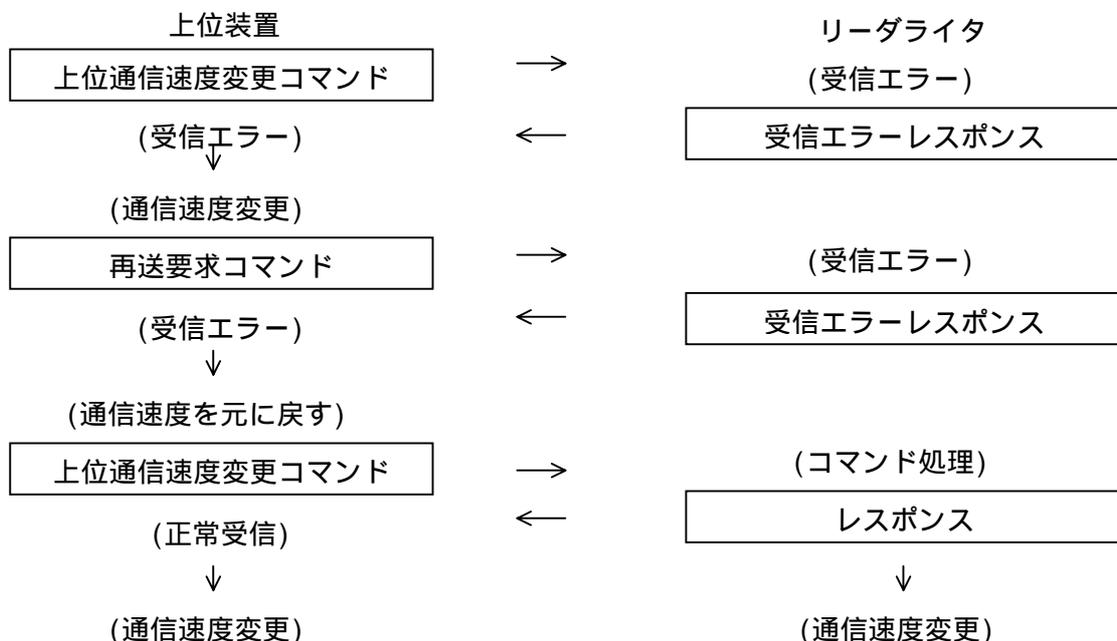


図 10-11 上位通信速度変更エラーシーケンス 2

上位装置側が何らかのレスポンスを受信した場合は、リーダーライターが正常に処理を行ったと見なし、通信速度を変更する。再送要求コマンド送信時に再度受信エラーが発生した場合は、通信速度を元に戻す。

(5) カード通信エラー1

カードに対するコマンド時に、リーダーライターがカードから受信したレスポンスを受信エラーと判断した場合の処理シーケンスを図10-12に示す。

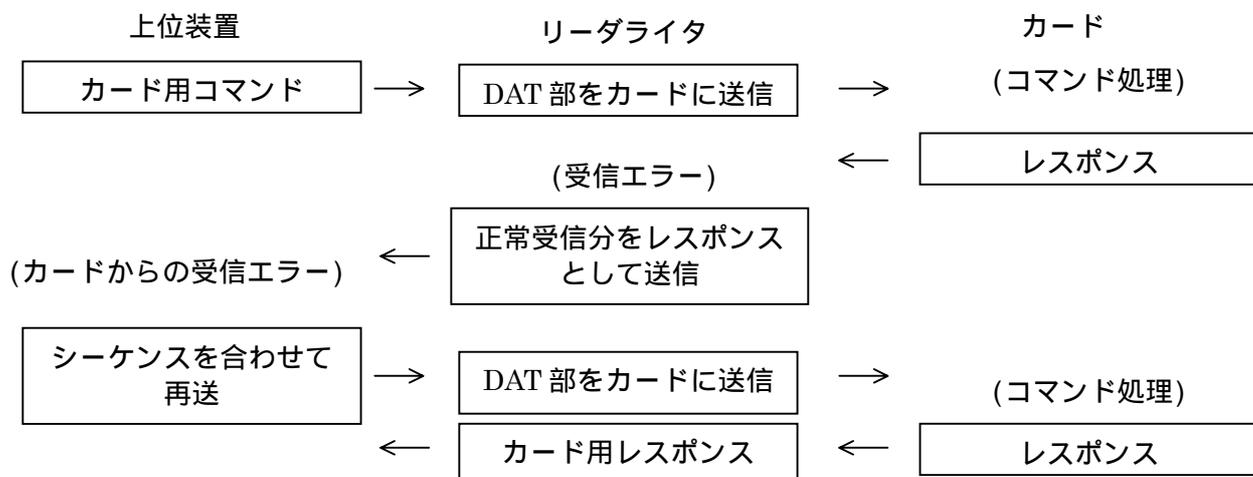


図 10-12 カード通信エラーシーケンス 1

上位装置側がカードからの受信エラーと判断した場合は、カードの伝送シーケンスに応じたコマンドを再送する。

## (6) カード通信エラー2

カードに対するコマンド時に、（カードの受信エラーにより）上位装置がリーダライタからのレスポンスをタイムアウトと判断した場合の処理シーケンスを図10-13に示す。

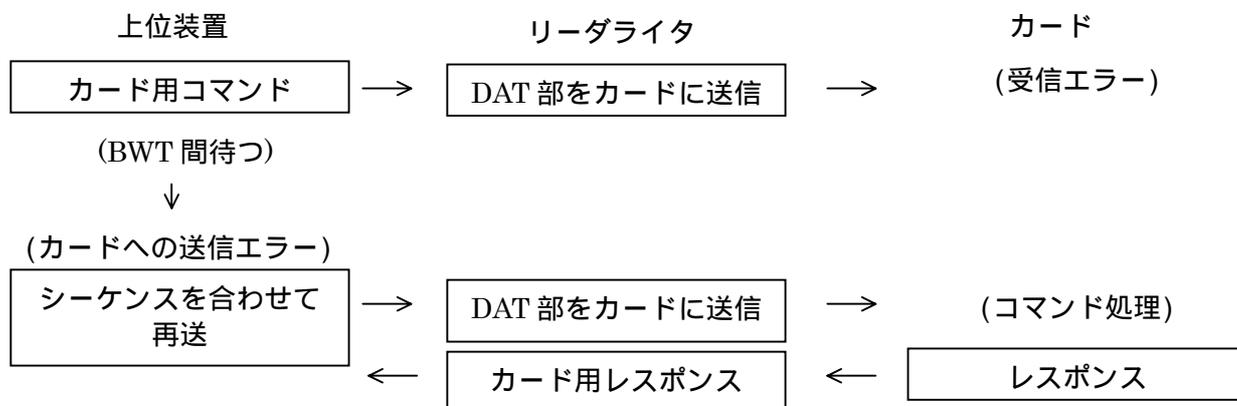


図 10-13 カード通信エラーシーケンス 2

上位装置側がカードからの応答がないと判断した場合は、カードの伝送シーケンスに応じたコマンドを再送する。

## (7) カード通信エラー3

カードに対するコマンド時に、（カードの不在により）上位装置がリーダライタからのレスポンスをタイムアウトと判断した場合の処理シーケンスを図10-14に示す。

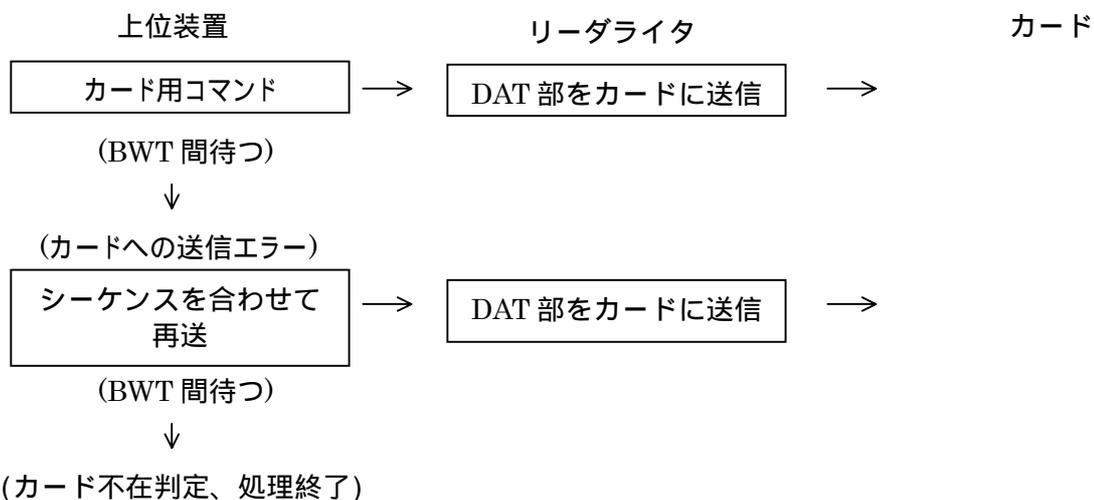


図 10-14 カード通信エラーシーケンス 3

上位装置側がカードからの応答がないと判断し、再送後も応答がない場合は、カードの伝送シーケンスに応じて不在と判断する。

### 10.3.3 通信シーケンスに関する留意事項

再送要求 (NAK) 時やカードからのレスポンス待ち時には、上位装置(アプリケーション) - リーダライタ - カード間の通信シーケンスが複数種類考えられる。このような場合、当該リーダライタが実装している通信シーケンスを利用者が把握できるように、リーダライタやリーダライタドライバの取扱い説明書等にその通信シーケンスを明記することが望ましい。

以下に通信シーケンス記述例を示す。

#### (1) 通信シーケンス記述例 1

上位装置(アプリケーション)が再送要求を行う通信シーケンス例を図10-15に示す。

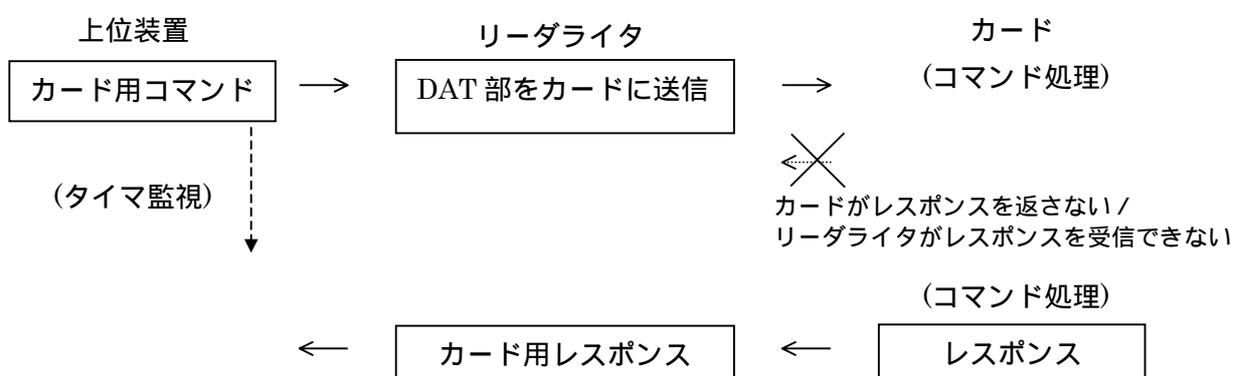


図 10-15 上位装置(アプリケーション)が再送要求を行う通信シーケンス例

#### (2) 通信シーケンス記述例 2

リーダライタドライバが再送要求を行う通信シーケンス例を図10-16に示す。

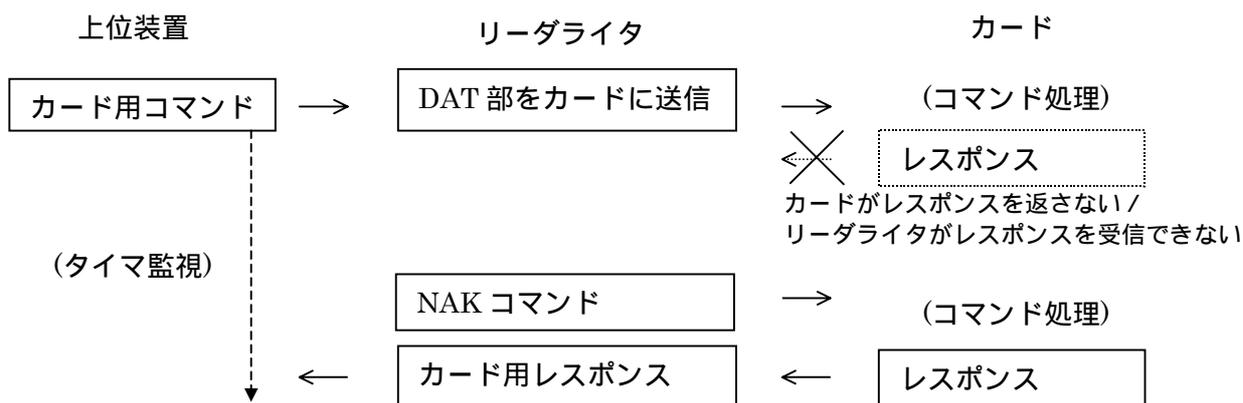


図 10-16 リーダライタドライバが再送要求を行う通信シーケンス例

## 11 クロス試験（参考）

適用するICカードシステムで使用する実際のPICCおよびPCD同士で動作試験を実施することにより、運用上での互換性を確認する。

クロス試験に関しては標準規格では規定しておらず、またアプリケーションに依存する内容であるため、本章に記載する内容はすべて参考である。

### 11.1 共通試験条件

#### 11.1.1 試験方法の選択

運用形態（1枚運用、2枚運用）およびPCDの形態（オープン型、スロットイン型）により適用する試験方法を選択する。（下表）

表 11-1 適用試験方法一覧

運用形態	PCD の形態	適用する試験方法
1 枚運用	スロットイン型	11.2 スロットイン型 PCD による 1 枚運用の互換性試験方法
	オープン型	11.3 オープン型 PCD による 1 枚運用の互換性試験方法
2 枚運用	スロットイン型	11.4 2 枚運用の互換性試験方法
	オープン型	

#### 11.1.2 試験環境

試験実施場所の温度および湿度については、適用するICカードシステムの運用環境を考慮して決定する。

#### 11.1.3 事前検討項目

試験を実施する上で、以下に示す項目について事前に決定しておく。

- ・ PCD 1機種毎の台数およびPICC 1種類毎の枚数  
PCD台数およびPICC枚数は、複数とすることが望ましい。
- ・ PCDの電源投入から試験開始を行うまでの時間  
PCDの電源投入直後の不安定動作を避けるために必要な時間とする。
- ・ 試験で使用するカードコマンドの種類  
互換性確認の観点から、できるだけ多くのコマンドについて試験を行う。  
また、消費電流が最大になるコマンドやノイズが大きいコマンドを含まれるよう留意する。
- ・ ISO/IEC 14443-4 伝送プロトコルのリトライ回数
- ・ PCDとPICC間の通信速度
- ・ PICCの向き（特に、端子無しや未印刷のPICCの場合は、チップ位置等で決定する）
- ・ PCDの向き（オープン型の場合）
- ・ PCD上の試験ポイント（オープン型の場合）
- ・ その他、試験に影響があるパラメータ

## 11.1.4 合否判定

不合格の組み合わせが発生した場合は状況確認・解析等を十分行った上、原因がPICC側またはPCD側のどちらに起因するものか慎重に決定する必要がある。

## 11.2 スロットイン型 PCD による 1 枚運用の互換性試験方法

## 11.2.1 試験一覧

本試験で実施する試験一覧を以下に示す。

表 11-2 試験一覧

試験番号	試験名	試験内容	備考
T1	活性化試験	PICC を PCD に挿入後、活性化まで遷移出来るか確認する。	
T2	コマンド送受信試験	カードコマンドが正しく動作するか確認する。	

## 11.2.2 試験の組み合わせ

- ・ PCD全種類とPICC全種類のクロステストを行う。
- ・ PCD 1台に対し、PICC 1枚ずつ順次試験を実施する
- ・ 試験毎のPCDとPICCの組み合わせは下表の通りとする。

表 11-3 組み合わせ方法

試験番号	試験名	試験を実施する PCD と PICC の組み合わせ	備考
T1	活性化試験	PCD 全数と PICC 全数の組み合わせについて試験を実施する。	
T2	コマンド送受信試験	T1 試験が合格した全ての組み合わせについて試験を実施する。	

## 11.2.3 PICC 挿入方向

PCDに対して、4つの挿入方向で試験を実施する。

- ・ 4つの挿入方向

表面が上向きでの挿入方向が2方向と、裏面にした時の挿入方向が2方向。

## 11.2.4 試験内容と合格判定基準

## (1)T1 試験

- ・ ISO/IEC14443-3 に準拠した、REQコマンドから活性化まで正しく遷移するか確認を行う。
- ・ PICC 1枚に対し、1挿入方向に対し10回、4挿入方向で合計40回実施する。
- ・ 合格基準は、下表とする。

表 11-4 T1 試験合格基準

判定	基準	備考
合格	全組み合わせが 9 回以上の成功をしている場合	
不合格	上記以外の場合	

## (2)T2 試験

- ・ カードコマンドが正しく送受信出来るか確認を行う。
- ・ PICC 1枚に対し、1挿入方向に対し10回、4挿入方向で合計40回実施する。
- ・ 合格基準は、下表とする。

表 11-5 T2 試験合格基準

判定	基準	備考
合格	全てのコマンドについて、全組み合わせが 9 回以上の成功をしている場合	
不合格	上記以外の場合	

11.2.5 処理フロー

(1) 基本処理フロー

以下に試験基本フローを示す。

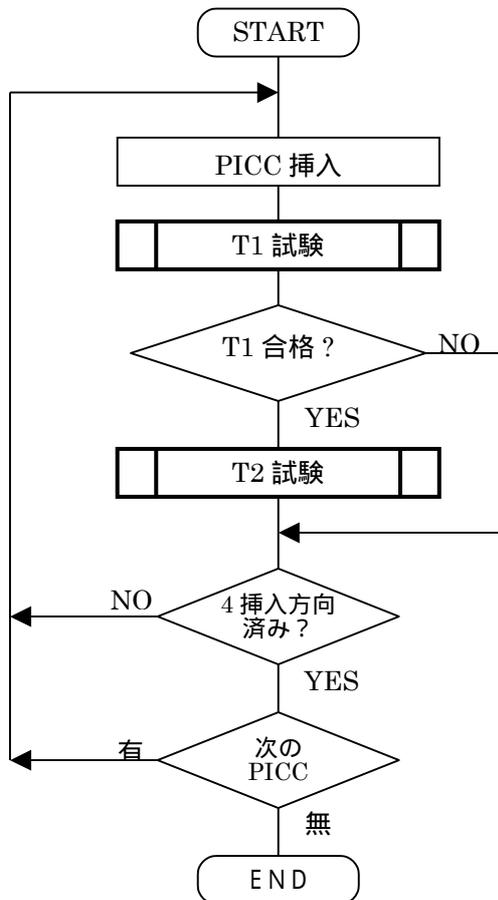


図 11-1 基本処理フロー

(2) T1 試験処理フロー

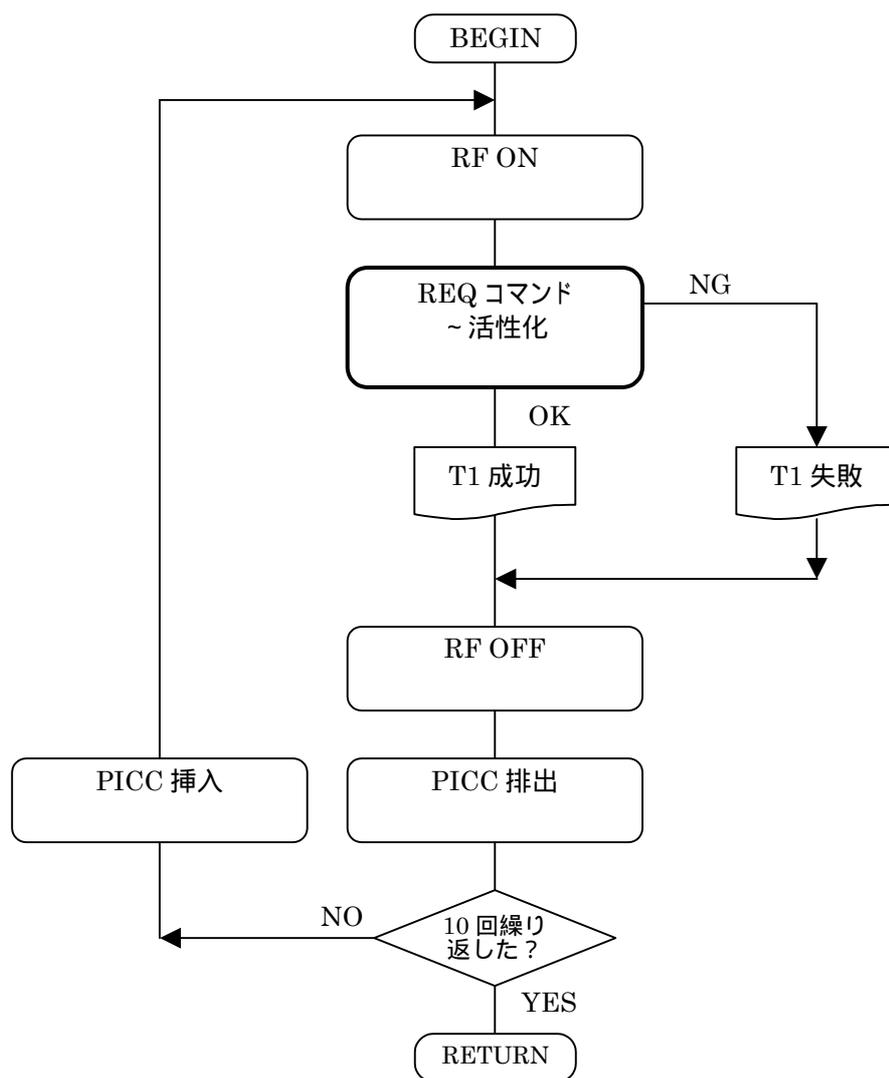


図 11-2 T1 試験処理フロー

(3) T2 試験処理フロー

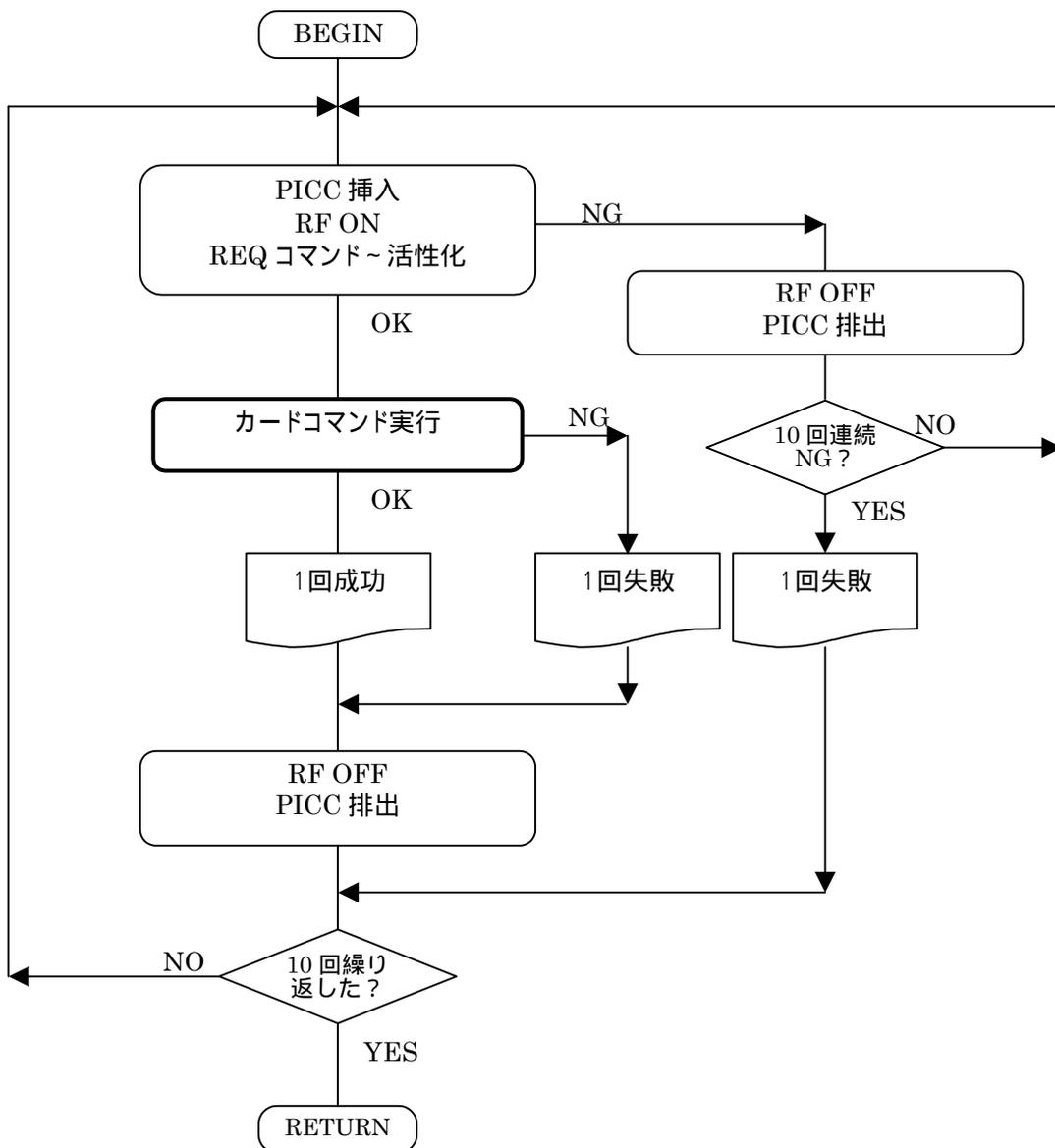


図 11-3 T2 試験処理フロー

## 11.3 オープン型 PCD による 1 枚運用の互換性試験方法

## 11.3.1 試験一覧

本試験で実施する試験一覧を以下に示す。

表 11-6 試験一覧

試験番号	試験名	試験内容	備考
T1	活性化試験	PICC を PCD に挿入後、活性化まで遷移出来るか確認する。	
T2	コマンド送受信試験	カードコマンドが正しく動作するか確認する。	

## 11.3.2 試験の組み合わせ

- ・ PCD 全種類と PICC 全種類のクロステストを行う。
- ・ PCD 1 台に対し、PICC 1 枚ずつ順次試験を実施する
- ・ 試験毎の PCD と PICC の組み合わせは下表の通りとする。

表 11-7 組み合わせ方法

試験番号	試験名	試験を実施する PCD と PICC の組み合わせ	備考
T1	活性化試験	PCD 全数と PICC 全数の組み合わせについて試験を実施する。	
T2	コマンド送受信試験	T1 試験が合格した全ての組み合わせについて試験を実施する。	

## 11.3.3 試験ポイントおよび PICC 向き

試験ポイントは、適用する IC カードシステムの運用環境を考慮して決定する。

以下に試験ポイントの参考を示す。

## (1) 試験ポイント

PCD 上の中心 O 点とした円筒形に対し、中心点と X 軸および Y 軸の交点の計 10 点（ のところ）を試験ポイントとする。（中心 O 点、X 軸、Y 軸、Z 軸の位置は、別途決定とする）

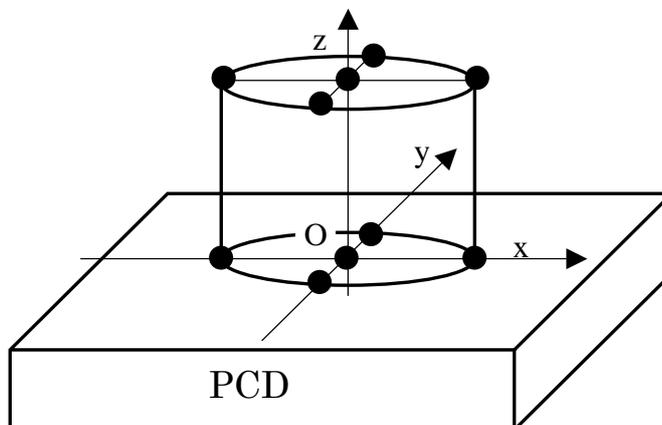


図 11-4 試験ポイント（参考）

## (2)PICC の向き

PCDを真上から見たとき、PICCの長辺がX軸に水平および垂直の2通りの向きとする。(下図)

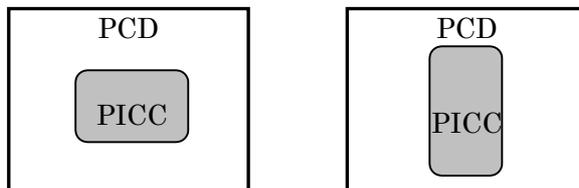


図 11-5 PICC の向き

## 11.3.4 試験内容と合格判定基準

## (1)T1 試験

- ・ ISO/IEC14443-3 に準拠した、REQコマンドから活性化まで正しく遷移するか確認を行う。
- ・ PICC 1枚に対し、試験ポイント毎に2方向で合計20回（1方向に対し10回）を、全試験ポイントに対し実施する。
- ・ 合格基準は、下表とする。

表 11-9 T1 試験合格基準

判定	基準	備考
合格	全組み合わせの全試験ポイントが9回以上の成功をしている場合	
不合格	上記以外の場合	

## (2)T2 試験

- ・ カードコマンドが正しく送受信出来るか確認を行う。
- ・ PICC 1枚に対し、試験ポイント毎に2方向で合計20回（1方向に対し10回）を全試験ポイントに対し実施する。
- ・ 合格基準は、下表とする。

表 11-10 T2 試験合格基準

判定	基準	備考
合格	全てのコマンドについて、全組み合わせの全試験ポイントが9回以上の成功をしている場合	
不合格	上記以外の場合	

## 11.3.5 処理フロー

## (1) 基本処理フロー

以下に試験基本フローを示す。

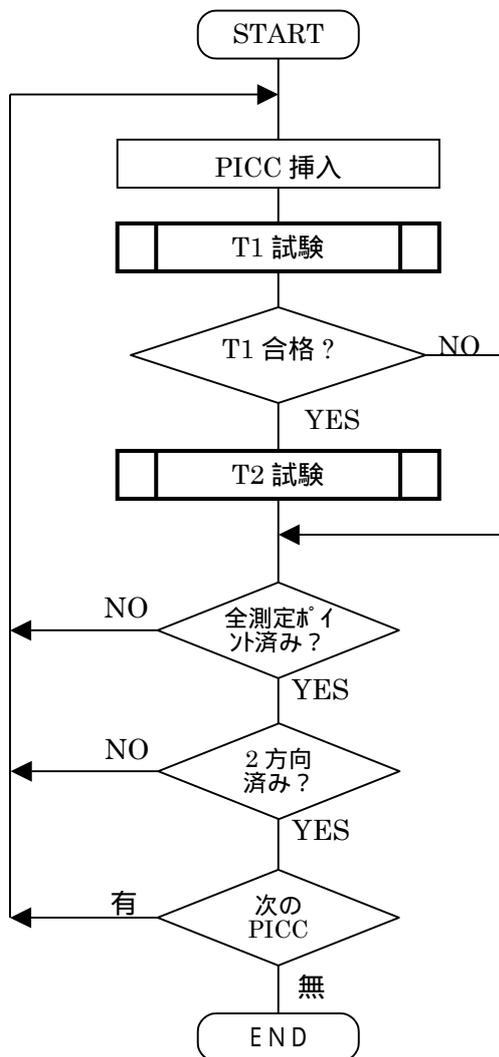


図 11-6 基本処理フロー

(2) T1 試験処理フロー

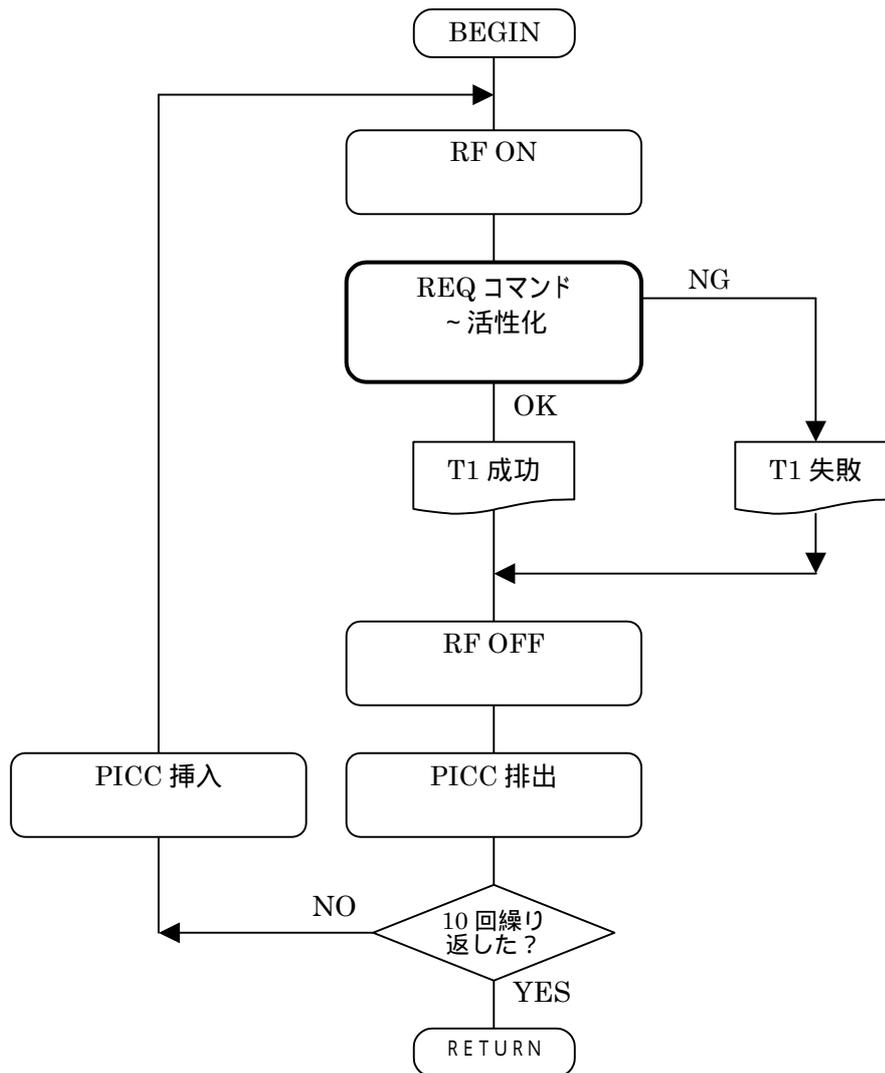


図 11-7 T1 試験処理フロー

(3) T2 試験処理フロー

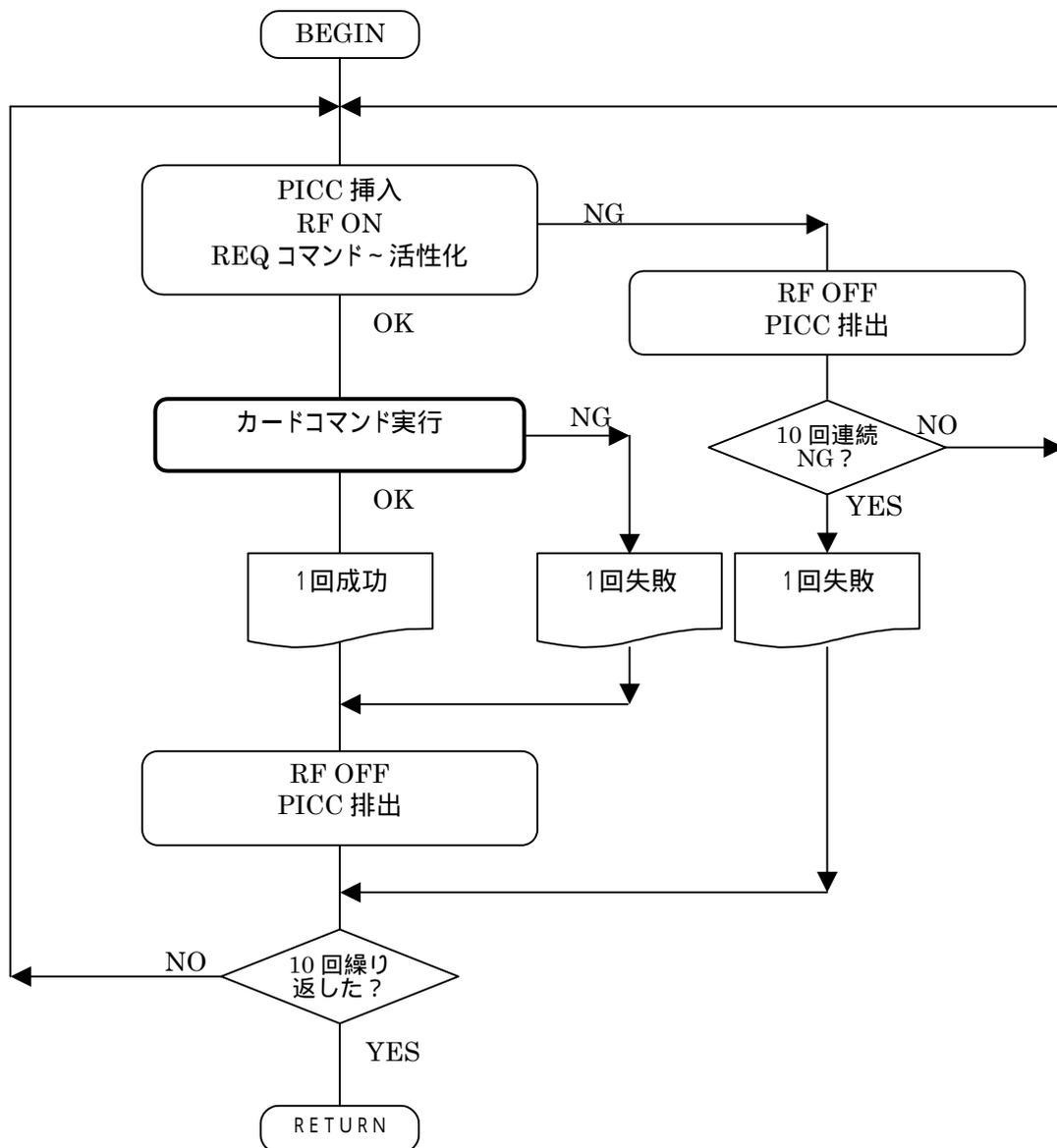


図 11-8 T2 試験処理フロー

#### 11.4 2枚運用の互換性試験方法

2枚運用における互換性試験は、1枚で使用する場合を想定した試験、2枚を重ねて使用する場合を想定した試験の2つが考えられ、それぞれ以下のように互換性試験を行う。

- ・1枚使用に対する互換性試験は、1枚運用の互換性試験方法を適用する。
- ・2枚使用に対する互換性試験は、PICC 2枚を重ねて1枚運用と同様の試験を行う。

また、2枚のPICCの重ね方については以下が考えられる。

- (1) PICC2枚をずれ無く重ねる。
- (2) PICC2枚をX軸方向、Y軸方向、Z軸方向にずらす。
- (3) 一方のPICCを回転させて重ねる。
- (4) 上に重ねていたPICCを、反対に下に重ねる。

重ね方については、特にオープン型PCDの場合は無数に考えられ、一方で重ね方の種類の2乗に比例して試験数が増えるため、どの重ね方で試験を行うか事前検討が必要である。

## 解説

この解説は、本体及び附属書に規定・記載した事柄、並びにこれらに関連した事柄を記述するもので、規約の一部ではない。

### 制定の趣旨

今後の非接触近接型IC カードシステムの普及推進にあたって、PICCとPCDの互換性、相互運用性が最重要課題であった。それに対して標準規格だけでは非接触インタフェースの互換性の確保が十分に出来ない点が多く、互換性を確保するために標準規格を補完する実装規約（仕様）が求められていた。

これに応えるべく当協会では、開発事業や実証事業において実施した実装規約検討作業の成果をもとに「近接型通信インタフェース実装規約書」として取りまとめた。

### 改訂の趣旨

#### 第 1.1 版の改訂主旨

- ・ 第 1.0 版は、ISO/IEC 14443 の平成 12 年 3 月時点における最新ドキュメントに基づき作成したが、その後、ISO での検討が進み、一部を除き ISO 規格として出版される状況となり ISO 規格との整合を図る必要が生じた。
- ・ 第 1.0 版の公開後、カードを置く、あるいは、かざすといった操作が可能なりーダライタ（開放型リーダライタ）における実装規約が欲しいとの要望が多方面から寄せられ、ニーズに応えるべく実装規約の追加・見直しを行った。

#### 第 2.0 版の改訂主旨

- ・ 第 1.1 版は、ISO/IEC 14443 の平成 13 年 2 月時点における最新ドキュメントに基づき作成したが、その後の ISO での検討や、JIS 化の進展により、それら標準規格との整合を図る必要が生じた。
  - ・ 第 1.1 版公開以降、住民基本台帳カードの交付が開始され、互換性確保の重要性がますます高まっており、実装規約の精度向上が求められてきた。
  - ・ そのような背景から、標準規格への対応の最新化、国内電波法の改定にともなう規定の見直し、今まで規定がなかった項目や不明確であった部分について、互換性に必要な規定及び留意点を明確化することで相互運用時の問題を少なくし、非接触ICカードの普及の促進を図る。
- PICC、PCD、これらを使ったシステムのベンダでは相互運用を考慮する際に、本規約を尊重されることを期待する。

### 審議中に問題になった事項

#### ドキュメントの様式

実装規約 第 1.1 版では、ISO/IEC が未発行の時点がベースであった。現在は ISO/IEC に加え、JIS 化も完了しているため、その規定内容との重複が多くページ数が膨大になっているという問題があった。

そこで、改めて一般的な仕様書としての体裁を整え、規定内容が明確になる様式とした。

## 電波関連法規に関する記載

実装規約 第1.1版では、電波関連法規に関する説明があったが、その記述についてどうするかが問題となった。

実装規約 第1.1版の発行時点では、PCDの無線局申請を不要とするにはPCDからの放射電界強度を著しく微弱に抑える必要があり、それが1つのハードルとなっていたために説明を明確にした。

これに対して本規約の改訂発行現在は、電波関連法規の変更により高周波利用設備として扱われるようになり、設置許可を不要とするためにPCDの放射電界強度を著しく微弱に抑える必要はなくなった。このため本規約では、留意事項としての記載に留めた。

## 校正コイルによる磁界測定

実装規約 第1.1版では、試験用PCD-Sの発生磁界の校正や、PCDの発生磁界強度の測定で、校正コイルを使用して開放電圧を測定し、変換係数を用いて磁界強度を算出する記述があった。

しかしこの測定は、試験用PCDのように大型のアンテナが発生する磁界（均一磁界）と、一般的なPCDや試験用PCD-Sのように比較的口径の小さなアンテナのごく近傍の磁界（不均一磁界）では、測定上同じ値であっても、PCDが受ける磁界は必ずしも同じではないということが問題となった。

このために、校正コイルの用途を次のように整理し、校正コイルによる測定を除外した。

校正コイルの本来の用途は、測定試験環境（試験用PCD、基準PICCなど）の校正であり、試験用PCDアンテナでの距離 37.5mmにおいて磁界強度換算する目的であり、それ以外のアンテナサイズや、距離において、直接PCDや試験用PCD-Sの磁界を測定することは、本規約では用途外と位置付けた。

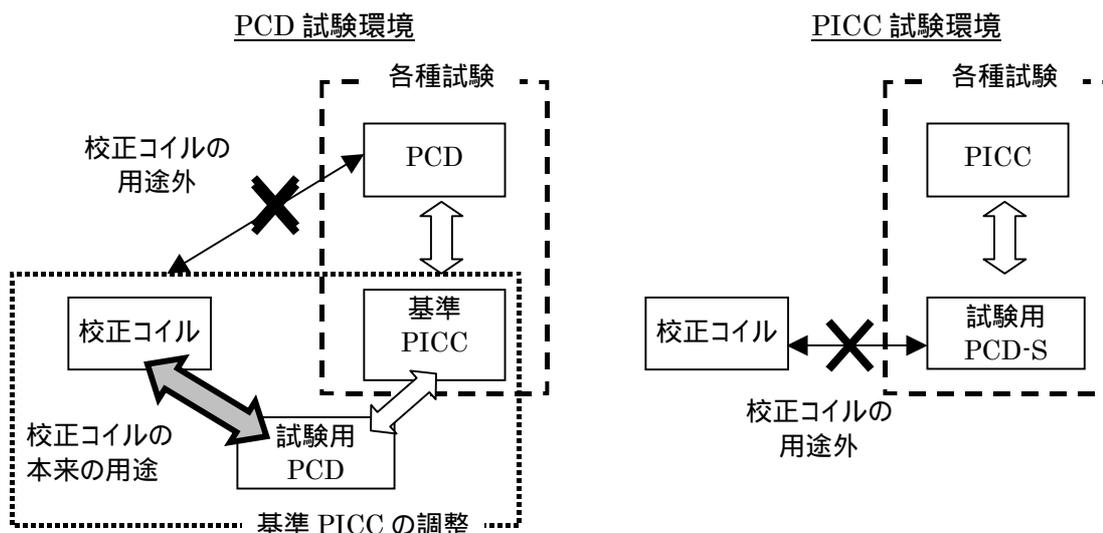


図 校正コイルの用途

## オープン型 PCD と PICC の互換性

オープン型PCDにPICCが接近する際の互換性確保の方法に関してどうすべきか議論となった。基本の考え方を整理し、次の試験を追加した。

- ・カード接近時の動作： PICCの特性（機能試験）の起動性に対する試験
- ・カード動作開始後の通信： オープン型PCDでの静的なクロス試験

## 試験用 PCD-S の校正

9.4.1の互換性向上仕様に従って発生磁界の校正を行う場合、試験用PCD-Sでは、最大発生磁界は基準PICC-Sによって決まり、最小発生磁界は基準PICC-Lによって決まる。従って試験用PCD-Sの発生磁界の設定は、基準PICC-S及び基準PICC-Lの2種類で行うこととした。

## 外部通信プロトコル（上位インタフェース）

実装規約 第1.1版では参考仕様としての位置付けにて、物理的なレベル（RS-232C）から記載があった。

これに対して、そもそも規定すべき内容は何かという議論のもと、次の方向とした。

- ・ 物理インタフェースの詳細は規定としない。（各種発展性を許容）
- ・ 上位インタフェースとして、実績のある「IT装備都市研究事業 リーダライタ共通インタフェース仕様書 第1.1版」をベースにして、改訂、記述する。

## 各個別規約の設定理由

### 対象部分：PICC の動作ノイズ

今後期待される高速通信時での安定した運用を目指し、記載した。

PICC用ICの処理動作時の負荷変動は、PICC自身の負荷変動となって、PCDでは負荷変動と同様に動作ノイズとして受信される。それは通信品質に影響を及ぼすことがある。

特に高速化通信では通信品質のマージンが減るため、ノイズが問題になる恐れがある。

そのため、負荷変動が影響を及ぼす可能性のある内容を列記して設計的な留意を喚起するとともに、負荷変動による障害を回避する1つの手段としてシステムによる再処理を有効にするための指針を盛り込んだ。

なお、ノイズの測定方法は現時点では未確立の技術のため数値は規定しないこととした。