

TR3XM 通信プロトコル説明書

(MifareClassic コマンド編)

発行日 2021年4月1日
Ver 1.00

◆本説明書の対象機器

レンジ (出力)	インターフェース			
	UART (CMOS レベルシリアル)	RS-232C	USB	TCP/IP
ショートレンジ 基板モジュール (200mW)	TR3-C302			
	TR3XM-C103 ※1			
	TR3XM-C103-ILT ※1			
ショートレンジ 定置式(200mW)		TR3XM-SD01	TR3XM-SU01	TR3XM-SN01 TR3XM-SN02

※1：個別対応品

タカヤ株式会社

マニュアル番号：TDR-MNL-PRCMLT-Mifare-100

はじめに

このたびは、弊社製品「RFIDリーダライタモジュール TR3-C302、TR3XM-C103シリーズ」および「RFID定置式リーダライタ TR3XMシリーズ」をご利用いただき、誠にありがとうございます。

本書では、リーダライタがサポートする RF タグ「MifareClassic」用コマンドについて記載していません。

上位アプリケーションを開発する際は、下記資料をご参照ください。

通信プロトコル仕様は全機種共通の仕様になりますが、機種により対応 RF タグ、専用機能などが存在するため、説明書は個別にご用意しております。

- TR3XM シリーズ通信プロトコル説明書[MifareClassic コマンド編] (本書)
- TR3-C302 通信プロトコル説明書 (TR3-C302 をご使用の場合)
- TR3XM-C103 シリーズ通信プロトコル説明書 (TR3XM-C103、TR3XM-C103-ILT ご使用の場合)
- TR3XM シリーズ通信プロトコル説明書 (TR3XM シリーズ定置式リーダライタをご使用の場合)
- 各種製品の取扱説明書
- 各種 RF タグの仕様書

また、ユーティリティソフト (TR3RWManager.exe Ver3.70 以降) を使用することで、本書およびその他通信プロトコル説明書に記載のコマンドを実行することができ、コマンド、レスポンスのログも参照することができますので、合わせてご活用ください。

各種製品の取扱説明書、ユーティリティソフトは以下の URL よりダウンロードすることができます。
<https://www.takaya.co.jp/product/rfid/>

「RFID リーダライタモジュール TR3-C302、TR3XM-C103 シリーズ」、および「RFID リーダライタ TR3XM シリーズ」は、製品ごとに対応可能な RF タグ、IC カードの規格が異なります。
対応可能な RF タグ、IC カードにつきましては、各製品の仕様書をご参照ください。

ご注意

- 改良のため、お断りなく仕様変更する可能性がありますのであらかじめ御了承ください。
- 本書の文章の一部あるいは全部を、無断でコピーしないでください。
- 本書に記載した会社名・商品名などの固有名詞は、各社の商標または登録商標になります。MifereClassic は NXP Semiconductors 社の商標、または登録商標です。
また、本書に記載した会社名・商品名などは、各社の商標または登録商標になります。

目次

第 1 章	MifareClassic の機能.....	3
1.1	メモリ構造.....	4
1.1.1	メモリマップ.....	4
1.1.2	SectorTrailer フォーマット.....	6
1.2	リード/ライト処理.....	8
1.3	Value 機能.....	9
1.3.1	概要.....	9
1.3.2	Value フォーマット.....	10
第 2 章	通信フォーマット.....	11
2.1	コマンド/レスポンスの通信フォーマット.....	12
2.2	通信フォーマットの詳細.....	13
2.3	データ配列.....	14
2.4	SUM の計算方法.....	15
2.5	コマンドレスポンス.....	16
2.5.1	コマンドモードを使用する場合.....	16
2.5.2	コマンドモード以外の動作モードを使用する場合.....	17
第 3 章	コマンド一覧/対応表.....	18
3.1	コマンド一覧.....	19
3.2	リーダーライター別コマンド対応表.....	20
第 4 章	コマンドフォーマット.....	21
4.1	MifareClassic 関連コマンド.....	22
4.1.1	ActivateIdle.....	22
4.1.2	REQA.....	24
4.1.3	WUPA.....	25
4.1.4	Anticol1.....	26
4.1.5	Select1.....	27
4.1.6	Anticol2.....	28
4.1.7	Select2.....	29
4.1.8	Anticol3.....	30
4.1.9	Select3.....	31
4.1.10	HLTA.....	32
4.1.11	MifareInitKey.....	33
4.1.12	MifareSetKey.....	34
4.1.13	MifareAuthentication.....	36
4.1.14	MifareRead.....	37
4.1.15	MifareWrite.....	39
4.1.16	MifareValue.....	41
4.2	NACK レスポンスとエラーコード.....	43
第 5 章	コマンド実行手順.....	46
5.1	ユーザエリアのリード/ライト手順.....	47
5.2	Value 計算処理手順.....	48
	変更履歴.....	49

第1章 MifareClassic の機能

本章では、MifareClassic の機能について説明します。

1.1 メモリ構造

1.1.1 メモリマップ

MifareClassic 1k/4k のメモリ構造は以下の通りです。

●MifareClassic 1k

Sector 番号	Block 番号	通し Block 番号	データ (16 バイト)			データ種別
			0-5	6-9	10-15	
0	0	0				Manufacturer Block
	1	1				ユーザデータ
	2	2				ユーザデータ
	3	3	KeyA	AccessBits	KeyB	Sector Trailer 0
1	0	4				ユーザデータ
	1	5				ユーザデータ
	2	6				ユーザデータ
	3	7	KeyA	AccessBits	KeyB	Sector Trailer 1
...

14	0	56				ユーザデータ
	1	57				ユーザデータ
	2	58				ユーザデータ
	3	59	KeyA	AccessBits	KeyB	Sector Trailer 14
15	0	60				ユーザデータ
	1	61				ユーザデータ
	2	62				ユーザデータ
	3	63	KeyA	AccessBits	KeyB	Sector Trailer 15

※各 Sector の最後の Block は、Sector Trailer が割り当てられます。

●MifareClassic 4k

Sector 番号	Block 番号	通し Block 番号	データ (16 バイト)			データ種別
			0-5	6-9	10-15	
0	0	0				Manufacturer Block
	1	1				ユーザデータ
	2	2				ユーザデータ
	3	3	KeyA	AccessBits	KeyB	Sector Trailer 0
1	0	4				ユーザデータ
	1	5				ユーザデータ
	2	6				ユーザデータ
	3	7	KeyA	AccessBits	KeyB	Sector Trailer 1
...

30	0	120				ユーザデータ
	1	121				ユーザデータ
	2	122				ユーザデータ
	3	123	KeyA	AccessBits	KeyB	Sector Trailer 30
31	0	124				ユーザデータ
	1	125				ユーザデータ
	2	126				ユーザデータ
	3	127	KeyA	AccessBits	KeyB	Sector Trailer 31
32	0	128				ユーザデータ
	1	129				ユーザデータ

	14	142				ユーザデータ
	15	143	KeyA	AccessBits	KeyB	Sector Trailer 32
...

39	0	240				ユーザデータ
	1	241				ユーザデータ

	14	254				ユーザデータ
	15	255	KeyA	AccessBits	KeyB	Sector Trailer 39

※Sector0~31までは、4Block/ Sector の構成となります。

Sector32~39までは、16Block/Sector の構成となります。

※各 Sector の最後の Block は、Sector Trailer が割り当てられます。

1.1.2 SectorTrailer フォーマット

SectorTrailer は以下のフォーマットで構成されています。

なお、以下に記載の初期値は弊社で実動作確認した値です。

データシート等の情報と異なる場合は、RF タグの情報を優先してください。

Byte Number / Sector Trailer Block															
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
KeyA						Access Bits				KeyB					

※KeyA、KeyB の初期値は、全てのバイトが FFh です。

※KeyA、KeyB がリード不可に設定されている場合、リードすると常に 00h が返ります。

Access Bits (Byte6~Byte9) には、Sector 内の各 Block のアクセス権限を設定する bit が以下のフォーマットで保存されています。

	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
Byte6	^C23	^C22	^C21	^C20	^C13	^C12	^C11	^C10
Byte7	C13	C12	C11	C10	^C33	^C32	^C31	^C30
Byte8	C33	C32	C31	C30	C23	C22	C21	C20
Byte9	ユーザデータ							

※^C**は、C**の反転 bit を表します。

※Access Bits/Byte6~8 の初期値は、Byte6=FFh、Byte7=07h、Byte8=80h となります。

(C10,C20,C30=C11,C21,C31=C12,C22,C32=0,0,0 C13,C23,C33=0,0,1)

C10~C33 の値により、アクセス権限が変わります。

Access Bits と対象となる Block 番号の組み合わせは以下の対応となります。

Access Bits	対象処理	対象ブロック		データ種別
		Sector0-31	Sector32-39	
C10 C20 C30	Read	Block0	Block0-4	ユーザデータ
C11 C21 C31	Write	Block1	Block5-9	ユーザデータ
C12 C22 C32	Value 計算 (※1)	Block2	Block10-14	ユーザデータ
C13 C23 C33	Read、Write	Block3	Block15	Sector Trailer

※1 : Value 計算とは、Value データの Decrement、Increment、Restore 処理を表します。

C1*~C3*の設定値により、対象となるブロックに以下のアクセス権限が設定されます。

●ユーザデータブロックのアクセス権限

AccessBits			Read	Write	Increment	Decrement Restore	備考
C1*	C2*	C3*					
0	0	0	KeyA B	KeyA B	KeyA B	KeyA B	※1、※2、※3
0	1	0	KeyA B	不可	不可	不可	※2
1	0	0	KeyA B	KeyB	不可	不可	※2
1	1	0	KeyA B	KeyB	KeyB	KeyA B	※1、※2
0	0	1	KeyA B	不可	不可	KeyA B	※1、※2
0	1	1	KeyB	KeyB	不可	不可	※2
1	0	1	KeyB	不可	不可	不可	※2
1	1	1	不可	不可	不可	不可	

※KeyA : KeyA の認証が必要

※KeyB : KeyB の認証が必要

※KeyA|B : KeyA または KeyB の認証が必要

※不可 : いずれの Key で認証しても処理できない

※1 : ValueBlock として使用可能 (設定により Increment、Decrement、Restore 計算が可能)

※2 : SectorTrailer ブロックのアクセス権限設定により、KeyB がリード可能に設定されている場合、KeyB は認証に使用できません。KeyB の認証を使用する場合は、必ず SectorTrailer の設定を適切な値に変更してください。

※3 : RF タグの初期値

●Sector Trailer ブロックのアクセス権限

AccessBits			KeyA		Access Bits		KeyB		備考
C13	C23	C33	Read	Write	Read	Write	Read	Write	
0	0	0	不可	KeyA	KeyA	不可	KeyA	KeyA	※1
0	1	0	不可	不可	KeyA	不可	KeyA	不可	※1
1	0	0	不可	KeyB	KeyA B	不可	不可	KeyB	
1	1	0	不可	不可	KeyA B	不可	不可	不可	
0	0	1	不可	KeyA	KeyA	KeyA	KeyA	KeyA	※1、※2
0	1	1	不可	KeyB	KeyA B	KeyB	不可	KeyB	
1	0	1	不可	不可	KeyA B	KeyB	不可	不可	
1	1	1	不可	不可	KeyA B	不可	不可	不可	

※KeyA : KeyA の認証が必要

※KeyB : KeyB の認証が必要

※KeyA|B : KeyA または KeyB の認証が必要

※不可 : いずれの Key で認証しても処理できない

※1 : KeyB は読み取り可能な状態に設定されています。この設定では KeyB で認証することはできません。KeyB で認証を行う場合は、「KeyB : Read=不可」となる権限に変更してください。

※2 : RF タグの初期値

1.2 リード/ライト処理

MifareClassic のメモリをリード/ライトするためには、リーダライタと MifareClassic の間で 3 パス認証処理を行う必要があります。認証に成功すると、リーダライタと MifareClassic 間のコマンド、レスポンスは全て暗号化されます。

暗号化の方式は、MifareClassic 独自の暗号処理 (Crypto1) となりますので、専用コマンドにより処理を行う必要があります。

処理の手順は「5.1 ユーザエリアのリード/ライト手順」をご参照ください。

使用する Sector の SectorTrailer ブロックに、認証 Key (KeyA、KeyB)、Access Bits (権限設定) を事前書き込む必要があります。

認証 Key (KeyA、KeyB) は、各 Sector 毎に独自に設定することができます。

1.3 Value 機能

1.3.1 概要

ユーザデータブロックを Value ブロックとして使用することで、電子財布機能を実現することができます。

Value ブロックとして使用する場合、専用のフォーマットでデータを書き込む必要があります。Value ブロックのフォーマットについては、「1.3.2 Value フォーマット」をご参照ください。

MifareValue コマンドを使用することで、Value ブロックに対して Decrement (減算処理)、Increment (加算処理)、Restore (復元処理) を行うことができます。

1.3.2 Value フォーマット

Value ブロックは以下のフォーマットで構成されています。

Value 機能を使用する場合は、必ず以下のフォーマットでデータを書き込む必要があります。

Byte Number / Value Block															
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Value				^Value				Value				adr	^adr	adr	^adr

※Value : 符号付 4 バイトの数値 (Value の最下位バイトを下位アドレスに保存)

※^Value : Value の値を全 bit 反転したデータ

※adr : Value データを保存するブロック番号

※^adr : adr の値を bit 反転したデータ

例) Value ブロックとして以下の値を保存する場合

Value=1000d=000003E8h (^Value=FFFFFC17h)

保存するブロック番号=60d=3Ch (通しブロック番号 60) (^adr=C3h)

Byte Number / Value Block															
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
E8	03	00	00	17	FC	FF	FF	E8	03	00	00	3C	C3	3C	C3
Value				^Value				Value				adr	^adr	adr	^adr

<注意事項>

- 書き込むブロック番号と adr の値が不整合の場合でも Value 計算はできるようですが、基本的には正しい adr 値を設定してください。
- Value ブロックとして使用する場合、Access Bits の値を正しく設定してください。Value データの計算結果転送先ブロックも、Value ブロックとして使用可能となるように Access Bits の設定を行う必要があります。Access Bits の詳細は、「1.1.2 SectorTrailer フォーマット」をご参照ください。

第2章 通信フォーマット

本章では、コマンドの通信フォーマットについて説明します。

以下の通信フォーマットに従い、リーダライタに対してコマンドの送受信を行います。

2.1 コマンド/レスポンスの通信フォーマット

上位機器からリーダーライタに送信するコマンド、およびリーダーライタから返されるレスポンスの通信フォーマットは、以下の通りです。

ラベル	STX	アドレス	コマンド	データ長	データ部	ETX	SUM	CR
バイト数	1	1	1	1	0~255	1	1	1

2.2 通信フォーマットの詳細

通信フォーマットは下表の通りです。
バイナリデータをセットします。

ラベル名	バイト数	内 容
STX	1	【02h】 パケットの先頭を示すコード
アドレス	1	【コマンド送信時】 通常は「00h」を設定します。 ただし、RS485 インターフェースを持つリーダライタを制御する場合は、送信先のリーダライタの ID を設定します。 ID=00h とした場合、リーダライタの ID に関わらず、すべてのリーダライタがコマンド処理を実行し、レスポンスを返します。
		【レスポンス受信時】 以下の条件を除き、「00h」がセットされます。 ●条件 1 RS485 インターフェースを持つリーダライタからのレスポンスは、そのリーダライタが保持する「リーダライタの ID」がセットされます。 ●条件 2 「アンテナ自動切替：有効」かつ「アンテナ ID 出力：有効」の場合、RF タグのデータを読み取ったアンテナの ID がセットされます。 ●条件 3 ゲートアンテナと接続する場合、「入出判断機能」を有効にすると、RF タグを検知した入出方向のステータスがセットされます。
コマンド	1	【コマンドコード】 詳細は「第3章 コマンド一覧／対応表」および「第4章 コマンドフォーマット」をご参照ください。
データ長	1	【00h~FFh】 「データ部ラベル」に格納されるデータのバイト数です。 パケット全体の長さは、データ長+7となります。
データ部	可変	コマンドにより異なります。 詳細は「第3章 コマンド一覧／対応表」および「第4章 コマンドフォーマット」をご参照ください。
ETX	1	【03h】 パケットの終わりを示すコード
SUM	1	【STX から ETX までのサム値】 「2.4 SUM の計算方法」をご参照ください。
CR	1	【0Dh】 改行コード

2.3 データ配列

データは、LSB ファースト（下位バイトより送信）で送信します。

RF タグのデータをリードする場合は、下位ブロックの下位バイトが先にセットされます。

RF タグのデータをライトする場合は、下位ブロックの下位バイトを先にセットしてください。

2.4 SUM の計算方法

STX から ETX までのデータを1バイト単位で加算し、その結果が1バイトのサム値 (SUM) となります。

例)

STX	00h	4Fh	00h	ETX	SUM	CR
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

SUM の計算	STX	=	02h
	00h	=	00h
	4Fh	=	4Fh
	00h	=	00h
	ETX	=	03h
			54h

SUM=54h

なお、桁あふれが発生した場合は、単純にあふれた桁を捨てた値を設定してください。

例)

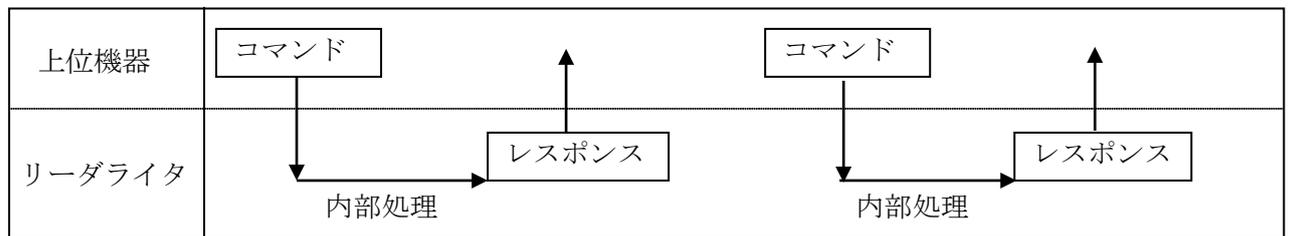
STX	00h	4Eh	02h	09h D4h	ETX	SUM	CR
-----	-----	-----	-----	------------	-----	-----	----

SUM の計算	STX	=	02h
	00h	=	00h
	4Eh	=	4Eh
	02h	=	02h
	09h	=	09h
	D4h	=	D4h
	ETX	=	03h
			132h

SUM=32h

2.5 コマンドレスポンス

2.5.1 コマンドモードを使用する場合



上位機器からのコマンドに対し、リーダライタがレスポンスを返します。
連続してコマンドを送信する場合は、必ず前のコマンドのレスポンスを受信した後で、次のコマンドを送信してください。
なお、一部レスポンスを返さないコマンドもあります。
詳細は「第4章 コマンドフォーマット」をご参照ください。

第3章 コマンド一覧／対応表

本章では、MifareClassic を制御するために必要なコマンドの一覧について説明します。

3.1 コマンド一覧

MifareClassic の制御に必要なコマンドは、下記表のとおりです。

コマンドフォーマット詳細については「第4章 コマンドフォーマット」を参照ください。

参照項	タグコマンド名	対応可否	コマンド	詳細コマンド
ISO14443 TypeA 用コマンド				
4.2.1	ActivateIdle ※1	○	76h	01h
4.2.2	REQA	○		20h
4.2.3	WUPA	○		21h
4.2.4	Anticol1	○		22h
4.2.5	Select1	○		23h
4.2.6	Anticol2	○		24h
4.2.7	Select2	○		25h
4.2.8	Anticol3	○		26h
4.2.9	Select3	○		27h
4.2.10	HLTA	○		29h
MifareClassic 用コマンド				
4.2.11	MifareInitKey	○	76h	43h
4.2.12	MifareSetKey	○		40h
4.2.13	MifareAuthentication	○		30h
4.2.14	MifareRead	○		41h
4.2.15	MifareWrite	○		42h
4.2.16	MifareValue	○		36h

○：標準コマンドにて対応 ●：スルーコマンドにて対応 -：未対応

※1：アンチコリジョン処理は未対応

3.2 リーダライタ別コマンド対応表

参照項	タグコマンド名	TR3-C302 TR3XM シリーズ	TR3XM-C*** ※2
ISO14443 TypeA 用コマンド			
4.2.1	ActivateIdle ※1	○	○
4.2.2	REQA	○	○
4.2.3	WUPA	○	○
4.2.4	Anticol1	○	○
4.2.5	Select1	○	○
4.2.6	Anticol2	○	○
4.2.7	Select2	○	○
4.2.8	Anticol3	○	○
4.2.9	Select3	○	○
4.2.10	HLTA	○	○
MifareClassic 用コマンド			
4.2.11	MifareInitKey	○	○
4.2.12	MifareSetKey	○	○
4.2.13	MifareAuthentication	○	○
4.2.14	MifareRead	○	○
4.2.15	MifareWrite	○	○
4.2.16	MifareValue	○	○

○：標準コマンドにて対応 ●：スルーコマンドにて対応 —：未対応

※1：アンチコリジョン処理は未対応

※2：個別対応品

第4章 コマンドフォーマット

本章では、各コマンドのフォーマットと制御方法について説明します。

4.1 MifareClassic 関連コマンド

4.1.1 ActivateIdle

ISO14443TypeA に準拠した RF タグ (カード) を Active 状態へ遷移させるコマンドです。併せて UID を返します。

このコマンドを実行すると、内部的には「REQA⇒Anticol⇒Select」の処理をカスケードレベルの自動判定を行いながら必要な処理まで繰り返し、ACK 応答に UID を含めてレスポンスを返します。

タグの状態が IDLE 状態/HALT 状態いずれの場合でも正常に処理が可能です。

「ActivateIdle 内部処理の概略フロー (後掲)」を併せて参照ください。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	76h
データ長	1	01h
データ部	1	01h (詳細コマンド)
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

[ACK レスポンス]

ラベル名	バイト数	内容															
STX	1	02h															
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)															
コマンド	1	30h (ACK)															
データ長	1	データ部のデータ長															
	1	01h (詳細コマンド)															
	1	UID 長 MifareClassic : 04h (UID が 4 バイトの場合) MifareClassic : 44h (UID が 7 バイトの場合)															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>bit7</th> <th>bit6</th> <th>UID 長</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>シングル : 4 バイト</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>ダブル : 7 バイト</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>トリプル : 10 バイト</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>未使用</td> </tr> </tbody> </table>	bit7	bit6	UID 長	0	0	シングル : 4 バイト	0	1	ダブル : 7 バイト	1	0	トリプル : 10 バイト	1	1	未使用
bit7	bit6	UID 長															
0	0	シングル : 4 バイト															
0	1	ダブル : 7 バイト															
1	0	トリプル : 10 バイト															
1	1	未使用															
データ部	4~7 or 4~10	UID 1byte 目 : UID の最下位バイト (LSB) nbyte 目 : UID の最上位バイト (MSB) n : 4 or 7 or 10															
ETX	1	03h															
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)															
CR	1	0Dh															

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

[コマンド/レスポンス例]

- コマンド
02 00 76 01 01 03 7D 0D
- レスポンス
02 00 30 09 01 44 04 79 70 DA 1F 1D 80 03 06 0D

<ActivateIdle 内部処理概略フロー>

以下の一連の処理を行っています。

-
- ① REQA(→4.1.2 参照)を実行
↓
↓ 「IDLE 状態のタグ→成功 (READY1 状態へ遷移)」
↓ 「HALT 状態のタグ→失敗」
↓
 - ② ①の処理に失敗したら WUPA(→4.1.3 参照)を実行
↓
↓ 「HALT 状態のタグ→成功 (READY1*状態へ遷移)」
↓
 - ③ ①または②の処理に成功したら Anticol1(→4.1.4 参照)
↓
 - ④ ③の処理に成功したら Select1(→4.1.5 参照)
↓
↓ 「READY1 状態のタグは Active 状態へ遷移」
↓ 「READY1*状態のタグは Active*状態へ遷移」
↓
 - ⑤応答に応じて Anticol1～3 と Select1～3 の繰り返し
↓ ※UID 長に応じて必要な回数分 Anticol と Select を繰り返す
↓
 - ⑥全ての処理が終了すれば ACK レスポンスを返す
(タグは Active 状態、または Active*状態へ遷移)
-

4.1.2 REQA

ISO/IEC 14443-3 の REQA コマンドを RF タグ (カード) へ送信します。
IDLE 状態の RF タグに対して実行するコマンドです。
処理終了後、RF タグは READY1 状態に遷移します。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	76h
データ長	1	01h
データ部	1	20h (詳細コマンド)
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

[ACK レスポンス]

ラベル名	バイト数	内容														
STX	1	02h														
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)														
コマンド	1	30h (ACK)														
データ長	1	03h														
データ部	1	20h (詳細コマンド)														
	1	ATQA 下位バイト MifareClassic : 04h (UID が 4 バイトの場合) MifareClassic : 44h (UID が 7 バイトの場合)														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>bit7</th> <th>bit6</th> <th>UID 長</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>シングル : 4 バイト</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>ダブル : 7 バイト</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>トリプル : 10 バイト</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>未使用</td> </tr> </tbody> </table>	bit7	bit6	UID 長	0	0	シングル : 4 バイト	0	1	ダブル : 7 バイト	1	0	トリプル : 10 バイト	1	1
bit7		bit6	UID 長													
0		0	シングル : 4 バイト													
0	1	ダブル : 7 バイト														
1	0	トリプル : 10 バイト														
1	1	未使用														
ATQA 上位バイト MifareClassic : 00h																
ETX	1	03h														
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)														
CR	1	0Dh														

※ ATQA の詳細は、ISO14443-3 を参照してください。

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

[コマンド/レスポンス例]

- コマンド
02 00 76 01 20 03 9C 0D
- レスポンス
02 00 30 03 20 44 00 03 9C 0D

4.1.3 WUPA

ISO/IEC 14443-3 の WUPA コマンドを RF タグ (カード) へ送信します。
IDLE 状態、または HALT 状態の RF タグに対して実行するコマンドです。
処理終了後、RF タグは READY1 状態または READY1*状態に遷移します。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	76h
データ長	1	01h
データ部	1	21h (詳細コマンド)
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

[ACK レスポンス]

ラベル名	バイト数	内容														
STX	1	02h														
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)														
コマンド	1	30h (ACK)														
データ長	1	03h														
データ部	1	21h (詳細コマンド)														
	1	ATQA 下位バイト MifareClassic : 04h (UID が 4 バイトの場合) MifareClassic : 44h (UID が 7 バイトの場合)														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>bit7</th> <th>bit6</th> <th>UID 長</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>シングル : 4 バイト</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>ダブル : 7 バイト</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>トリプル : 10 バイト</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>未使用</td> </tr> </tbody> </table>	bit7	bit6	UID 長	0	0	シングル : 4 バイト	0	1	ダブル : 7 バイト	1	0	トリプル : 10 バイト	1	1
bit7		bit6	UID 長													
0		0	シングル : 4 バイト													
0	1	ダブル : 7 バイト														
1	0	トリプル : 10 バイト														
1	1	未使用														
ATQA 上位バイト MifareClassic : 00h																
ETX	1	03h														
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)														
CR	1	0Dh														

※ ATQA の詳細は、ISO14443-3 を参照してください。

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

[コマンド/レスポンス例]

- コマンド
02 00 76 01 21 03 9D 0D
- レスポンス
02 00 30 03 21 44 00 03 9D 0D

4.1.4 Anticoll

ISO/IEC 14443-3 の ANTICOLLISION コマンド (カスケードレベル 1) を RF タグ (カード) へ送信します。

READY1 状態または READY1*状態の RF タグに対して実行するコマンドです。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	76h
データ長	1	01h
データ部	1	22h (詳細コマンド)
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

[ACK レスポンス]

ラベル名	バイト数	内容																								
STX	1	02h																								
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)																								
コマンド	1	30h (ACK)																								
データ長	1	06h																								
データ部	5	22h (詳細コマンド)																								
		レスポンスデータ 5 バイト UID のサイズによりレスポンスデータの内容が異なる																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>シングル</th> <th>ダブル</th> <th>トリプル</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 バイト目</td> <td>uid0</td> <td>CT</td> <td>CT</td> </tr> <tr> <td>2 バイト目</td> <td>uid1</td> <td>uid0</td> <td>uid0</td> </tr> <tr> <td>3 バイト目</td> <td>uid2</td> <td>uid1</td> <td>uid1</td> </tr> <tr> <td>4 バイト目</td> <td>uid3</td> <td>uid2</td> <td>uid2</td> </tr> <tr> <td>5 バイト目</td> <td>BCC</td> <td>BCC</td> <td>BCC</td> </tr> </tbody> </table>		シングル	ダブル	トリプル	1 バイト目	uid0	CT	CT	2 バイト目	uid1	uid0	uid0	3 バイト目	uid2	uid1	uid1	4 バイト目	uid3	uid2	uid2	5 バイト目	BCC	BCC	BCC
			シングル	ダブル	トリプル																					
		1 バイト目	uid0	CT	CT																					
		2 バイト目	uid1	uid0	uid0																					
3 バイト目	uid2	uid1	uid1																							
4 バイト目	uid3	uid2	uid2																							
5 バイト目	BCC	BCC	BCC																							
MifareClassic : CT=88h																										
ETX	1	03h																								
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)																								
CR	1	0Dh																								

※ レスポンスデータの詳細は、ISO14443-3 を参照してください。

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

[コマンド/レスポンス例]

- コマンド
02 00 76 01 22 03 9E 0D
- レスポンス
02 00 30 06 22 88 04 79 70 85 03 57 0D

4.1.5 Select1

ISO/IEC 14443-3 の SELECT コマンド (カスケードレベル 1) を RF タグ (カード) へ送信します。

Anticol1 の次に実行するコマンドです。

UID 長がシングル (4 バイト) の RF タグは、本コマンドを受けると ACIVE 状態または ACTIVE*状態に遷移します。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容																									
STX	1	02h																									
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)																									
コマンド	1	76h																									
データ長	1	06h																									
データ部	1	23h (詳細コマンド)																									
	5	Anticol1 のレスポンスデータ 5 バイトを設定																									
			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>シングル</th> <th>ダブル</th> <th>トリプル</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 バイト目</td> <td>uid0</td> <td>CT</td> <td>CT</td> </tr> <tr> <td>2 バイト目</td> <td>uid1</td> <td>uid0</td> <td>uid0</td> </tr> <tr> <td>3 バイト目</td> <td>uid2</td> <td>uid1</td> <td>uid1</td> </tr> <tr> <td>4 バイト目</td> <td>uid3</td> <td>uid2</td> <td>uid2</td> </tr> <tr> <td>5 バイト目</td> <td>BCC</td> <td>BCC</td> <td>BCC</td> </tr> </tbody> </table>		シングル	ダブル	トリプル	1 バイト目	uid0	CT	CT	2 バイト目	uid1	uid0	uid0	3 バイト目	uid2	uid1	uid1	4 バイト目	uid3	uid2	uid2	5 バイト目	BCC	BCC	BCC
			シングル	ダブル	トリプル																						
		1 バイト目	uid0	CT	CT																						
		2 バイト目	uid1	uid0	uid0																						
3 バイト目	uid2	uid1	uid1																								
4 バイト目	uid3	uid2	uid2																								
5 バイト目	BCC	BCC	BCC																								
	MifareClassic : CT=88h																										
ETX	1	03h																									
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)																									
CR	1	0Dh																									

[ACK レスポンス]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	30h (ACK)
データ長	1	02h
データ部	1	23h (詳細コマンド)
	1	SAK MifareClassic 1k(UID : 4バイト) : 08h(UID 完了) MifareClassic 4k(UID : 4バイト) : 18h(UID 完了) MifareClassic(UID : 7バイト) : 04h(UID 未完)
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

※ コマンドのパラメータ、レスポンスデータの詳細は、ISO14443-3 を参照してください。

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

[コマンド/レスポンス例]

- コマンド
02 00 76 06 23 88 04 79 70 85 03 9E 0D
- レスポンス
02 00 30 02 23 04 03 5E 0D

4.1.6 Anticol2

ISO/IEC 14443-3 の ANTICOLLISION コマンド (カスケードレベル 2) を RF タグ (カード) へ送信します。

READY2 状態または READY2*状態にある UID 長ダブル、トリプルの RF タグに対して、Select1 の次に実行するコマンドです。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	76h
データ長	1	01h
データ部	1	24h (詳細コマンド)
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

[ACK レスポンス]

ラベル名	バイト数	内容		
STX	1	02h		
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)		
コマンド	1	30h (ACK)		
データ長	1	06h		
データ部	1	24h (詳細コマンド)		
	5	レスポンスデータ 5 バイト UID のサイズによりレスポンスデータの内容が異なる		
			ダブル	トリプル
		1 バイト目	uid3	CT
		2 バイト目	uid4	uid3
		3 バイト目	uid5	uid4
4 バイト目	uid6	uid5		
5 バイト目	BCC	BCC		
ETX	1	03h		
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)		
CR	1	0Dh		

※ レスポンスデータの詳細は、ISO14443-3 を参照してください。

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

[コマンド/レスポンス例]

- コマンド
02 00 76 01 24 03 A0 0D
- レスポンス
02 00 30 06 24 DA 1F 1D 80 58 03 4D 0D

4.1.7 Select2

ISO/IEC 14443-3 の SELECT コマンド (カスケードレベル 2) を RF タグ (カード) へ送信します。

Anticol2 の次に実行するコマンドです。

UID 長がダブル (7 バイト) の RF タグは、本コマンドを受けると ACTIVE 状態または ACTIVE*状態に遷移します。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容																			
STX	1	02h																			
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)																			
コマンド	1	76h																			
データ長	1	06h																			
データ部	1	25h (詳細コマンド)																			
	5	Anticol2 のレスポンスデータ 5 バイトを設定																			
			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ダブル</th> <th>トリプル</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 バイト目</td> <td>uid3</td> <td>CT</td> </tr> <tr> <td>2 バイト目</td> <td>uid4</td> <td>uid3</td> </tr> <tr> <td>3 バイト目</td> <td>uid5</td> <td>uid4</td> </tr> <tr> <td>4 バイト目</td> <td>uid6</td> <td>uid5</td> </tr> <tr> <td>5 バイト目</td> <td>BCC</td> <td>BCC</td> </tr> </tbody> </table>		ダブル	トリプル	1 バイト目	uid3	CT	2 バイト目	uid4	uid3	3 バイト目	uid5	uid4	4 バイト目	uid6	uid5	5 バイト目	BCC	BCC
			ダブル	トリプル																	
		1 バイト目	uid3	CT																	
		2 バイト目	uid4	uid3																	
3 バイト目	uid5	uid4																			
4 バイト目	uid6	uid5																			
5 バイト目	BCC	BCC																			
ETX	1	03h																			
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)																			
CR	1	0Dh																			

[ACK レスポンス]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	30h (ACK)
データ長	1	02h
データ部	1	25h (詳細コマンド)
	1	SAK MifareClassic 1k(UID : 7バイト) : 08h(UID 完了) MifareClassic 4k(UID : 7バイト) : 18h(UID 完了)
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

※ コマンドのパラメータ、レスポンスデータの詳細は、ISO14443-3 を参照してください。

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

[コマンド/レスポンス例]

- コマンド
02 00 76 06 25 DA 1F 1D 80 58 03 94 0D
- レスポンス
02 00 30 02 25 08 03 64 0D

4.1.8 Anticol3

ISO/IEC 14443-3 の ANTICOLLISION コマンド (カスケードレベル 3) を RF タグ (カード) へ送信します。

READY3 状態または READY3*状態の UID 長トリプルの RF タグに対して、Select2 の次に実行するコマンドです。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	76h
データ長	1	01h
データ部	1	26h (詳細コマンド)
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

[ACK レスポンス]

ラベル名	バイト数	内容													
STX	1	02h													
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)													
コマンド	1	30h (ACK)													
データ長	1	06h													
データ部	1	26h (詳細コマンド)													
	5	レスポンスデータ 5 バイト													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">トリプル</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 バイト目</td> <td>uid6</td> </tr> <tr> <td>2 バイト目</td> <td>uid7</td> </tr> <tr> <td>3 バイト目</td> <td>uid8</td> </tr> <tr> <td>4 バイト目</td> <td>uid9</td> </tr> <tr> <td>5 バイト目</td> <td>BCC</td> </tr> </tbody> </table>		トリプル		1 バイト目	uid6	2 バイト目	uid7	3 バイト目	uid8	4 バイト目	uid9	5 バイト目	BCC
		トリプル													
		1 バイト目	uid6												
		2 バイト目	uid7												
3 バイト目	uid8														
4 バイト目	uid9														
5 バイト目	BCC														
ETX	1	03h													
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)													
CR	1	0Dh													

※ レスポンスデータの詳細は、ISO14443-3 を参照してください。

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

4.1.9 Select3

ISO/IEC 14443-3 の SELECT コマンド (カスケードレベル 3) を RF タグ (カード) へ送信します。

Anticol3 の次に実行するコマンドです。

UID 長がトリプル (10 バイト) の RF タグは、本コマンドを受けると ACTIVE 状態または ACTIVE*状態に遷移します。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容											
STX	1	02h											
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)											
コマンド	1	76h											
データ長	1	06h											
データ部	1	27h (詳細コマンド)											
	5	Anticol3 のレスポンスデータ 5 バイトを設定 <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">トリプル</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 バイト目</td> <td>uid6</td> </tr> <tr> <td>2 バイト目</td> <td>uid7</td> </tr> <tr> <td>3 バイト目</td> <td>uid8</td> </tr> <tr> <td>4 バイト目</td> <td>uid9</td> </tr> <tr> <td>5 バイト目</td> <td>BCC</td> </tr> </tbody> </table>	トリプル		1 バイト目	uid6	2 バイト目	uid7	3 バイト目	uid8	4 バイト目	uid9	5 バイト目
トリプル													
1 バイト目	uid6												
2 バイト目	uid7												
3 バイト目	uid8												
4 バイト目	uid9												
5 バイト目	BCC												
ETX	1	03h											
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)											
CR	1	0Dh											

[ACK レスポンス]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	30h (ACK)
データ長	1	02h
データ部	1	27h (詳細コマンド)
	1	SAK
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

※ コマンドのパラメータ、レスポンスデータの詳細は、ISO14443-3 を参照してください。

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

4.1.10 HLTA

ISO/IEC 14443-3 の HLTA コマンドを RF タグ (カード) へ送信します。
ACTIVE 状態または ACTIVE*状態 (セレクト後) の時有効です。
処理終了後、RF タグは HALT 状態に遷移します。
尚、このコマンドは、タグからのレスポンスがない仕様の為、必ず NACK レスポンスを返します。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	76h
データ長	1	01h
データ部	1	29 (詳細コマンド)
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

[コマンド/レスポンス例]

- コマンド
02 00 76 01 29 03 A5 0D
- レスポンス
02 00 31 0A 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 03 44 0D

4.1.11 MifareInitKey

MifareClassic 専用のコマンドです。

リーダライタ内部に保持している認証 Key (KeyA、KeyB) の情報を使用して、認証 (Crypto1) の初期化を行います。

<注意事項>

- リーダライタが保持する認証 Key の初期値は、KeyA、KeyB とともにすべてのバイトが FFh です。
- 認証の初期化に使用する認証 Key の値を変更する場合、MifareSetKey コマンドを実行してリーダライタに設定してください。
- 本コマンドを実行する前に、ActivateIdle コマンドを実行して RF タグを[Active 状態へ遷移]させる必要があります。
- 本コマンド実行後、MifareAuthentication コマンドを実行して[認証処理]を行うことで、ユーザエリアへのアクセスが可能となります。
- ユーザエリアのアクセス (リード、ライト処理) に失敗した場合、再度[Active 状態へ遷移 (ActivateIdle)] - [認証の初期化(MifareInitKey)] - [認証処理(MifareAuchentication)]を全て行う必要があります。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	76h
データ長	1	02h
データ部	1	43h (詳細コマンド)
	1	認証 Key の種類 00h : Key A 01h : Key B
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

[ACK レスポンス]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	30h (ACK)
データ長	1	01h
データ部	1	43h (詳細コマンド)
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

[コマンド/レスポンス例]

- コマンド
02 00 76 02 43 00 03 C0 0D
- レスポンス
02 00 30 01 43 03 79 0D

4.1.12 MifareSetKey

MifareClassic 専用のコマンドです。

RF タグ (カード) の認証 Key (KeyA、KeyB) をリーダライタに設定し、認証 (Crypto1) の初期化も行います。

<注意事項>

- 本コマンドは、リーダライタに保持する認証 Key の値を変更する場合に使用します。
「リーダライタに保持する認証 Key の値」を更新する必要がない場合は、MifareInitKey コマンドを使用して[認証の初期化]だけ行ってください。
- 本コマンドを実行する前に、ActivateIdle コマンドを実行して RF タグを[Active 状態へ遷移]させる必要があります。
- 本コマンド実行後、MifareAuthentication コマンドを実行して[認証処理]を行うことで、ユーザエリアへのアクセスが可能となります。
- ユーザエリアのアクセス (リード、ライト処理) に失敗した場合、再度[Active 状態へ遷移 (ActivateIdle)] – [認証の初期化(MifareInitKey)] – [認証処理(MifareAuchentication)]を全て行う必要があります。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	76h
データ長	1	08h
データ部	1	40h (詳細コマンド)
	1	認証 Key の種類 ※1 00h : Key A (一時的に設定) 01h : Key B (一時的に設定) 80h : Key A (EEPROM へ書き込む) 81h : Key B (EEPROM へ書き込む)
	6	認証 Key データ (6 バイト)
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

※1 : 「一時的に設定」を選択した場合、リーダライタの電源を再起動、またはリスタートコマンドを実行すると、本コマンドで設定した情報はクリアされ、EEPROM に保存された値に戻ります。電源 OFF 後も保持したい場合は、「EEPROM へ書き込む」を選択します。

[ACK レスポンス]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	30h (ACK)
データ長	1	01h
データ部	1	40h (詳細コマンド)
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

[コマンド/レスポンス例]

- コマンド
02 00 76 08 40 00 01 02 03 04 05 06 03 D8 0D
- レスポンス
02 00 30 01 40 03 76 0D

4.1.13 MifareAuthentication

MifareClassic 専用のコマンドです。
RF タグ (カード) との相互認証 (Crypto1) を行います。

<注意事項>

- 本コマンドを実行する前に、[Active 状態へ遷移(ActivateIdle)] – [認証の初期化(MifareInitKey)]を行う必要があります。
- 本コマンド実行後に、ユーザエリアへのアクセスが可能となります。
- 認証は、アクセスするセクターと同一セクター内のブロック番号を指定する必要があります。
- ユーザエリアのアクセス (リード、ライト処理) に失敗した場合、再度[Active 状態へ遷移(ActivateIdle)] – [認証の初期化(MifareInitKey)] – [認証処理(MifareAuthentication)]を全て行う必要があります。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	76h
データ長	1	03h
データ部	1	30h (詳細コマンド)
	1	認証 Key の種類 60h : Key A 61h : Key B
	1	ブロック番号 ※1
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

※1 : ブロック番号は「通し番号」で指定する必要があります。

例) Sector1 の Block0 : ブロック番号=4 を指定する

[ACK レスポンス]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	30h (ACK)
データ長	1	05h
データ部	1	30h (詳細コマンド)
	4	RF タグからの Acknowledge コード 4 バイト ※2
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

※2 : TR3XM-C***の場合は、全て 00h の 4 バイト (固定値) がセットされます。

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

[コマンド/レスポンス例]

- コマンド
02 00 76 03 30 60 04 03 12 0D
- レスポンス
02 00 30 05 30 C8 22 35 67 03 F0 0D

4.1.14 MifareRead

MifareClassic 専用のコマンドです。
指定したブロックのリード処理を行います。

<注意事項>

- ・本コマンドを実行する前に、[Active 状態へ遷移(ActivateIdle)]-[認証の初期化(MifareInitKey)]-[認証処理(MifareAuchentication)]を行う必要があります。
- ・認証処理が成功したセクター内のブロックのみ、リードすることができます。
異なるセクターをリードする場合は、再度対象となるセクター内のブロック番号を指定して [Active 状態へ遷移(ActivateIdle)]-[認証の初期化(MifareInitKey)]-[認証処理(MifareAuchentication)]を行う必要があります。
- ・本コマンド処理に失敗した場合、再度[Active 状態へ遷移(ActivateIdle)]-[認証の初期化(MifareInitKey)]-[認証処理(MifareAuchentication)]を全て行う必要があります。
- ・TR3-C302、TR3XM シリーズ (定置式リーダライタ) をご使用の場合、ACK レスポンスが返った場合でもリード処理が失敗している可能性があります。(権限のない Key で認証した場合など)
上位側で ACK レスポンスのデータ部データ長を確認し、19 バイトセットされている場合に正常にリード処理できたと判断してください。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	76h
データ長	1	02h
データ部	1	41h (詳細コマンド)
	1	ブロック番号 ※1
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

※1：ブロック番号は「通し番号」で指定する必要があります。

例) Sector1 の Block0：ブロック番号=4 を指定する

[ACK レスポンス]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	30h (ACK)
データ長	1	13h (19 バイト)
データ部	1	41h (詳細コマンド)
	1	12h (固定値)
	1	00h (固定値)
	16	読み取りデータ
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

[コマンド/レスポンス例]

- コマンド
02 00 76 02 41 04 03 C2 0D
- レスポンス
02 00 30 13 41 12 00 31 32 33 34 35 36 37 38 39 41 42 43 44 45 46 47 03 54 0D

4.1.15 MifareWrite

MifareClassic 専用のコマンドです。
指定したブロックのライト処理を行います。

<注意事項>

- 本コマンドを実行する前に、[Active 状態へ遷移(ActivateIdle)]-[認証の初期化(MifareInitKey)]-[認証処理(MifareAuchentication)]を行う必要があります。
- 認証処理が成功したセクター内のブロックのみ、ライトすることができます。
異なるセクターをライトする場合は、再度対象となるセクター内のブロック番号を指定して [Active 状態へ遷移(ActivateIdle)]-[認証の初期化(MifareInitKey)]-[認証処理(MifareAuchentication)]を行う必要があります。
- 本コマンド処理に失敗した場合、再度[Active 状態へ遷移(ActivateIdle)]-[認証の初期化(MifareInitKey)]-[認証処理(MifareAuchentication)]を全て行う必要があります。
- TR3-C302、TR3XM シリーズ (定置式リーダライタ) をご使用の場合、ACK レスポンスが返った場合でもライト処理に失敗している可能性があります。(権限のない Key で認証した場合など、RF タグが NAK レスポンスを返した場合)
イレギュラーな処理 (認証 Key の異なる RF タグが対象となる等) が想定される場合は、MifareRead コマンドを実行して上位側でベリファイ処理を行うなど、必要に応じて上位側の処理でコマンドの成否を判断してください。
ただし、SectorTrailer ブロックは設定によりリード禁止となっている場合がありますのでご注意ください。
書き込んだ認証 Key が使えることを確認するなど、ベリファイ以外の手段でコマンドの成否を確認する必要があります。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	76h
データ長	1	13h (19 バイト)
データ部	1	42h (詳細コマンド)
	1	A0h (固定値)
	1	ブロック番号 ※1
	16	書き込みデータ
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

※1：ブロック番号は「通し番号」で指定する必要があります。

例) Sector1 の Block0：ブロック番号=4 を指定する

[ACK レスポンス]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	30h (ACK)
データ長	1	01h
データ部	1	42h (詳細コマンド)
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

[コマンド/レスポンス例]

- コマンド
02 00 76 13 42 A0 04 31 32 33 34 35 36 37 38 39 30 31 32 33 34 35 36 03 B6 0D
- レスポンス
02 00 30 01 42 03 78 0D

4.1.16 MifareValue

MifareClassic 専用のコマンドです。

RF タグ (カード) に保持されている Value データの計算を行います。

<注意事項>

- 本コマンドを実行する前に、[Active 状態へ遷移(ActivateIdle)]-[認証の初期化(MifareInitKey)]-[認証処理(MifareAuthentication)]を行う必要があります。
- 認証処理が成功したセクター内のブロックに保持された Value データのみ、計算することができます。
また、計算結果を転送するブロック番号は、同一セクター内のブロックのみ指定可能です。
- ユーザデータを Value データとして扱う場合、決められたフォーマットであらかじめ書き込みを行う必要があります。
Value データのフォーマットは、「1.3.2 Value フォーマット」をご参照ください。
- Value データの計算を行う場合、現 Value データ保存先ブロック、および計算結果保存先ブロックともに、Access Bits の値を適切に設定しておく必要があります。
適切に設定されていない場合、処理に失敗します。
Access Bits の詳細は「1.1.2 SectorTrailer フォーマット」をご参照ください。
- 本コマンド処理に失敗した場合、再度[Active 状態へ遷移(ActivateIdle)]-[認証の初期化(MifareInitKey)]-[認証処理(MifareAuthentication)]を全て行う必要があります。

[コマンド]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	76h
データ長	1	08h
データ部	1	36h (詳細コマンド)
	1	処理種別 C0h : Decrement 処理 (減算処理) C1h : Increment 処理 (加算処理) C2h : Restore 処理 (復元処理)
	1	現 Value データ保存先ブロック番号 ※1
	4	Value データ計算値 ※2
	1	計算結果保存先ブロック番号 ※1 ※3
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

※1 : ブロック番号は「通し番号」で指定する必要があります。

例) Sector1 の Block0 : ブロック番号=4 を指定する

※2 : 処理種別=C2h (Restore 処理) を選択した場合、Value データ計算値は計算に使用されないため、どのような値をセットしても問題ありません。

※3 : 計算結果は、計算前の値が保存されているブロック番号に保存することも可能です。

(上書き処理)

[ACK レスポンス]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	30h (ACK)
データ長	1	01h
データ部	1	36h (詳細コマンド)
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

[NACK レスポンス]

「4.2 NACK レスポンスとエラーコード」参照。

[コマンド/レスポンス例]

- コマンド
02 00 76 08 36 C1 3C 64 00 00 00 3D 03 57 0D
- レスポンス
02 00 30 01 36 03 6C 0D

4.2 NACK レスポンスとエラーコード

リーダライタから送信される NACK レスポンスと NACK レスポンスに含まれるエラーコードについて説明します。

[NACK レスポンス 1]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	31h (NACK)
データ長	1	0Ah
データ部	1	エラーコード 1
	9	将来拡張のための予約 (通常は 00h)
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

[NACK レスポンス 2]

ラベル名	バイト数	内容
STX	1	02h
アドレス	1	00h (「2.2 通信フォーマットの詳細」参照)
コマンド	1	31h (NACK)
データ長	1	02h
データ部	1	エラーコード 1 (05h)
	1	エラーコード 2
ETX	1	03h
SUM	1	SUM 値 (「2.4 SUM の計算方法」参照)
CR	1	0Dh

- ※1 NACK レスポンス 1 と NACK レスポンス 2 について
エラーコード 1 の内容が「05h」(CMD_ISO15693_ERROR) の場合のみ NACK レスポンス 2 のフォーマットとなります。(データ長「02h」の NACK レスポンス)
その他の場合は、NACK レスポンス 1 のフォーマットとなります。
- ※2 NACK レスポンス 1 において、「将来拡張のための予約 (通常は 00h)」と記載していますが、使用方法により 00h 以外のデータがセットされる場合があります。ただし、そのデータは意味を持ちませんので、上位側としては無視してください。
- ※3 エラーコード 2 について
エラーコード 1 の内容が「05h」(CMD_ISO15693_ERROR) の場合のみデータが付加されます。
エラーコード 2 の内容は、ISO15693 で定義されているエラーです。
(RF タグから返されるエラーです)

●TR3XM シリーズ定置式、TR3-C302 のエラーコード
[エラーコード 1]

種別	エラーコード	シンボル	説明
RF タグ アクセス異常	01h	CMD_CRC_ERROR	RF タグから受信したデータの CRC を検査した結果、一致しない。
	02h	CMD_TIME_OVER	RF タグからの受信データが途中で途切れた。
	03h	CMD_RX_ERROR	アンチコリジョン処理中にエラーが発生した。
	04h	CMD_RXBUSY_ERROR	RF タグからの応答がない。
	05h	CMD_ISO15693_ERROR	ISO15693 で定義されているエラー。エラーコード 2 を参照。
	07h	CMD_ERROR	コマンド実行中にリーダライタ内部でエラーが発生。
	08h	CMD_ERROR_DETECT	コマンド処理中にエラーを検出。
コマンド 形式異常	42h	SUM_ERROR	上位機器から送信されたコマンドの SUM 値が不正。
	44h	FORMAT_ERROR	上位機器から送信されたコマンドのフォーマットが不正。

[エラーコード 2]

種別	エラーコード	説明
ISO/IEC15693	01h	コマンドがサポートされていない。 要求コードが認識されない。
	02h	コマンドが認識されない。 形式エラーが発生した。
	03h	コマンドオプションがサポートされていない。
	0Fh	原因不明のエラー、またはサポートされていないエラーコード。
	10h	指定ブロックが使用できない。 指定ブロックが存在しない。
	11h	指定ブロックがロックされている。 再度ロックすることはできない。
	12h	指定ブロックがロックされている。 内容を変更することはできない。
	13h	指定ブロックが正常にプログラムされなかった。
	14h	指定ブロックが正常にロックされなかった。
	15h	指定ブロックが Read Protected 状態にある。
RF タグ製造者	A0h～DFh	RF タグ製造者が独自に定義するエラーコード。
ISO/IEC15693	その他	将来拡張のための予約。

●TR3XM-C103 シリーズのエラーコード
[エラーコード 1]

種別	エラーコード	シンボル	説明
RF タグ アクセス異常	01h	CMD_CRC_ERROR	RF タグから受信したデータの CRC を検査した結果、一致しない。
	02h	CMD_TIME_OVER	RF タグからの受信データが途中で途切れた。
	03h	CMD_RX_ERROR	アンチコリジョン処理中にエラーが発生した。
	04h	CMD_RXBUSY_ERROR	RF タグからの応答がない。
	05h	CMD_ISO15693_ERROR	ISO15693 で定義されているエラー。エラーコード 2 を参照。
	07h	CMD_ERROR	コマンド実行中にリーダライタ内部でエラーが発生。
	08h	CMD_ERROR_DETECT	コマンド処理中にエラーを検出。
コマンド 形式異常	42h	SUM_ERROR	上位機器から送信されたコマンドの SUM 値が不正。
	44h	FORMAT_ERROR	上位機器から送信されたコマンドのフォーマットが不正。

[エラーコード 2]

種別	エラーコード	説明
ISO/IEC15693	01h	コマンドがサポートされていない。 要求コードが認識されない。
	02h	コマンドが認識されない。 形式エラーが発生した。
	03h	コマンドオプションがサポートされていない。
	0Fh	原因不明のエラー、またはサポートされていないエラーコード。
	10h	指定ブロックが使用できない。 指定ブロックが存在しない。
	11h	指定ブロックがロックされている。 再度ロックすることはできない。
	12h	指定ブロックがロックされている。 内容を変更することはできない。
	13h	指定ブロックが正常にプログラムされなかった。
	14h	指定ブロックが正常にロックされなかった。
	15h	指定ブロックが Read Protected 状態にある。
RF タグ製造者	A0h～DFh	RF タグ製造者が独自に定義するエラーコード。
ISO/IEC15693	その他	将来拡張のための予約。

第5章 コマンド実行手順

本章では、メモリのリード/ライト、Value 計算処理の実行手順について説明します。

5.1 ユーザエリアのリード/ライト手順

手順	実行するコマンド	処理説明
①	ActivateIdle	UID を取得して RF タグを Active 状態に遷移させる。
②	MifareInitKey ※1	認証の初期化を行う。
	MifareSetKey ※1	リーダライタに認証 Key をセットして認証の初期化を行う。
③	MifareAuchentication	RF タグとの相互認証処理を行う。
④	MifareRead または MifareWrite	指定したブロックのリード、ライト処理を行う。

※1 : MifareInitKey、または MifareSetKey のいずれかのみを実行します。
リーダライタに認証 Key を再設定する場合のみ、MifareSetKey を実行します。

<注意事項>

- 手順②、③で指定する認証 Key は、手順④でアクセスするブロックのアクセス権限が与えられた認証 Key を指定する必要があります。
- 手順③で指定するブロック番号は、手順④でアクセスするブロックと同一セクターのブロック番号を指定する必要があります。
- 手順②以降の処理で失敗した場合、再度手順①から実行する必要があります。

5.2 Value 計算処理手順

手順	実行するコマンド	処理説明
①	ActivateIdle	UID を取得して RF タグを Active 状態に遷移させる。
②	MifareInitKey ※1	認証の初期化を行う。
	MifareSetKey ※1	リーダライタに認証 Key をセットして認証の初期化を行う。
③	MifareAuchentication	RF タグとの相互認証処理を行う。
④	MifareValue	Value 計算を行う。

※1：MifareInitKey、または MifareSetKey のいずれかのみを実行します。

リーダライタに認証 Key を再設定する場合のみ、MifareSetKey を実行します。

<注意事項>

- Value データはフォーマットが定められており、事前にそのフォーマットで書き込みを行う必要があります。
Value データのフォーマットは、「1.3.2 Value フォーマット」をご参照ください。
- Value データの計算を行う場合、現 Value データ保存先ブロック、および計算結果保存先ブロックともに、Access Bits の値を適切に設定しておく必要があります。
適切に設定されていない場合、処理に失敗します。
Access Bits の詳細は「1.1.2 SectorTrailer フォーマット」をご参照ください。
- 手順②、③で指定する認証 Key は、手順④で行う Value 計算の権限が与えられた認証 Key を指定する必要があります。
- 手順③で指定するブロック番号は、手順④でアクセスするブロックと同一セクターのブロック番号を指定する必要があります。
- 手順②以降の処理で失敗した場合、再度手順①から実行する必要があります。

変更履歴

Ver No	日付	内容
1.00	2021/04/01	新規作成

タカヤ株式会社 事業開発本部 RF 事業部

[URL] <https://www.takaya.co.jp/>

[Mail] rfid@takaya.co.jp

仕様については、改良のため予告なく変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。