

RL78 ファミリ

RL78 マイクロコントローラ (RL78 プロトコル C) シリアルプログラミング編

要旨

本アプリケーションノートは、RL78 マイクロコントローラに内蔵されるブートファームウェアの仕様を記載したものです。本文書に記載されていない用法に関しては、一切の動作を保証しません。

目次

1. 用語の定義.....	5
1.1 ブートファームウェア.....	5
1.2 フラッシュ・メモリ.....	5
1.3 デバイス/マイクロコントローラ.....	5
1.4 プログラマ/ホスト.....	5
1.5 フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード.....	5
1.6 フラッシュ・オプション.....	5
2. システムアーキテクチャ.....	6
2.1 ブロック図.....	6
3. 通信方式.....	7
3.1 単線 UART 通信.....	7
3.2 専用 UART 通信.....	9
4. 基本手順.....	10
4.1 初期化フェーズ.....	11
4.1.1 処理手順.....	11
4.2 通信確立フェーズ.....	11
4.2.1 処理手順.....	11
4.2.2 通信確立のタイミングチャート.....	12
4.3 認証フェーズ.....	14
4.3.1 処理手順.....	14
4.4 コマンド受付フェーズ.....	15
4.4.1 処理手順.....	15
5. パケットフォーマット.....	15
5.1 コマンド・パケット.....	15
5.2 データ・パケット.....	16
5.3 CMD: コマンド・コード.....	16
5.4 STS: ステータス・コード.....	17
6. コマンド.....	18
6.1 Reset コマンド.....	18
6.1.1 シーケンス図.....	18
6.1.2 送信パケットリスト.....	19
6.1.3 処理手順.....	19
6.1.4 マイクロコントローラからのステータス情報.....	20
6.2 Verify コマンド.....	21
6.2.1 シーケンス図.....	21
6.2.2 送信パケットリスト.....	22
6.2.3 処理手順.....	24
6.2.4 マイクロコントローラからのステータス情報.....	25
6.3 Block Erase コマンド.....	26
6.3.1 シーケンス図.....	26

6.3.2	送信パケットリスト.....	27
6.3.3	処理手順.....	28
6.3.4	マイクロコントローラからのステータス情報.....	28
6.4	Block Blank Check コマンド.....	29
6.4.1	シーケンス図.....	29
6.4.2	送信パケットリスト.....	30
6.4.3	処理手順.....	31
6.4.4	マイクロコントローラからのステータス情報.....	32
6.5	Programming コマンド.....	33
6.5.1	シーケンス図.....	33
6.5.2	送信パケットリスト.....	34
6.5.3	処理手順.....	36
6.5.4	マイクロコントローラからのステータス情報.....	38
6.6	Baud Rate Set コマンド.....	39
6.6.1	シーケンス図.....	39
6.6.2	送信パケットリスト.....	40
6.6.3	処理手順.....	41
6.6.4	マイクロコントローラからのステータス情報.....	42
6.6.5	パラメータ一覧.....	42
6.7	Security ID Authentication コマンド.....	43
6.7.1	シーケンス図.....	43
6.7.2	送信パケットリスト.....	44
6.7.3	処理手順.....	45
6.7.4	マイクロコントローラからのステータス情報.....	45
6.8	Security Set コマンド.....	46
6.8.1	シーケンス図.....	46
6.8.2	送信パケットリスト.....	47
6.8.3	処理手順.....	48
6.8.4	マイクロコントローラからのステータス情報.....	49
6.8.5	注意事項.....	49
6.9	Security Get コマンド.....	50
6.9.1	シーケンス図.....	50
6.9.2	送信パケットリスト.....	50
6.9.3	処理手順.....	52
6.9.4	マイクロコントローラからのステータス情報.....	52
6.10	Security Release コマンド.....	53
6.10.1	シーケンス図.....	53
6.10.2	送信パケットリスト.....	54
6.10.3	処理手順.....	55
6.10.4	マイクロコントローラからのステータス情報.....	56
6.10.5	注意事項.....	56
6.11	Extra Option Set コマンド.....	57
6.11.1	シーケンス図.....	57
6.11.2	送信パケットリスト.....	58
6.11.3	処理手順.....	59
6.11.4	マイクロコントローラからのステータス情報.....	60
6.11.5	注意事項.....	60

6.12	Flash Read Protection Set コマンド	61
6.12.1	シーケンス図	61
6.12.2	送信パケットリスト	62
6.12.3	処理手順	63
6.12.4	マイクロコントローラからのステータス情報	64
6.12.5	注意事項	64
6.13	Flash Shield Window Set コマンド	65
6.13.1	シーケンス図	65
6.13.2	送信パケットリスト	66
6.13.3	処理手順	67
6.13.4	マイクロコントローラからのステータス情報	68
6.13.5	注意事項	68
6.14	Flash Shield Window Get コマンド	69
6.14.1	シーケンス図	69
6.14.2	送信パケットリスト	69
6.14.3	処理手順	71
6.14.4	マイクロコントローラからのステータス情報	71
6.15	Checksum コマンド	72
6.15.1	シーケンス図	72
6.15.2	送信パケットリスト	73
6.15.3	処理手順	74
6.15.4	マイクロコントローラからのステータス情報	74
6.16	Silicon Signature コマンド	75
6.16.1	シーケンス図	75
6.16.2	送信パケットリスト	75
6.16.3	処理手順	77
6.16.4	マイクロコントローラからのステータス情報	77
7.	フローチャート	78
7.1	初期通信	78
7.2	シグネチャ取得	79
7.3	コード・フラッシュ/データ・フラッシュ書き換え	80
7.4	セキュリティフラグ書き換え (IFPR=1 を設定する場合)	81
7.5	セキュリティフラグ書き換え (IFPR=0 を設定し、IFPR 以外の設定完了を確認する必要がない場合)	82
7.6	セキュリティフラグ書き換え (IFPR=0 を設定し、IFPR 以外の設定完了を確認する必要がある場合)	83
7.7	フラッシュ・シールド・ウインドウ書き換え	84
7.8	フラッシュ・リード・プロテクション設定書き換え	85
7.9	エクストラ・オプション書き換え	86
7.10	セキュリティ情報リリース	87
7.11	コマンドキャンセル	88
7.12	タイムアウト	89
	改訂記録	91

1. 用語の定義

このアプリケーションノートで使用されている用語の定義を以下に示します。

1. ブートファームウェア
2. フラッシュ・メモリ
3. デバイス/マイクロコントローラ
4. プログラマ/ホスト
5. フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード
6. フラッシュ・オプション

1.1 ブートファームウェア

予めデバイスに組み込まれ、フラッシュ・メモリ書き換え制御を行うプログラムを「ブートファームウェア」と呼称します。

1.2 フラッシュ・メモリ

フラッシュ・メモリには、プログラム実行可能な“コード・フラッシュ”とデータ格納領域の“データ・フラッシュ”があります。

1.3 デバイス/マイクロコントローラ

RL78 マイクロコントローラを、本書内では「デバイス (Device)」或いは「マイクロコントローラ (Microcontroller)」と呼称します。

1.4 プログラマ/ホスト

フラッシュ・メモリ・プログラマ等の、デバイス内蔵フラッシュ・メモリを書き換える為のツールを「プログラマ」または「ホスト」と呼称します。

1.5 フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード

プログラマとデバイスが接続された状態で、ブートファームウェアが起動した状態を「フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード」と呼称します。

詳細は 4.2 通信確立フェーズ を参照してください。

1.6 フラッシュ・オプション

セキュリティフラグ、フラッシュ・シールド・ウィンドウ、フラッシュ・リード・プロテクション、エクストラ・オプションの総称を「フラッシュ・オプション」と呼称します。

2. システムアーキテクチャ

RL78マイクロコントローラは、フラッシュ・メモリ書き換え制御を行うブートファームウェアを内蔵しています。シリアル通信により、プログラマとRL78マイクロコントローラ間でコマンドを送受信し、内蔵フラッシュ・メモリの書き換えを行います。

フラッシュ・メモリ・プログラミング・モードでは、通信インタフェースを用いてプログラマから送信される制御コマンドを受信します。受信したコマンドに応じてフラッシュ・メモリの書き換えを行なった後、書き換え結果をプログラマへ送信します。

2.1 ブロック図

RL78 マイクロコントローラに搭載されるブートファームウェアのブロック図を、図 2-1 に示します。

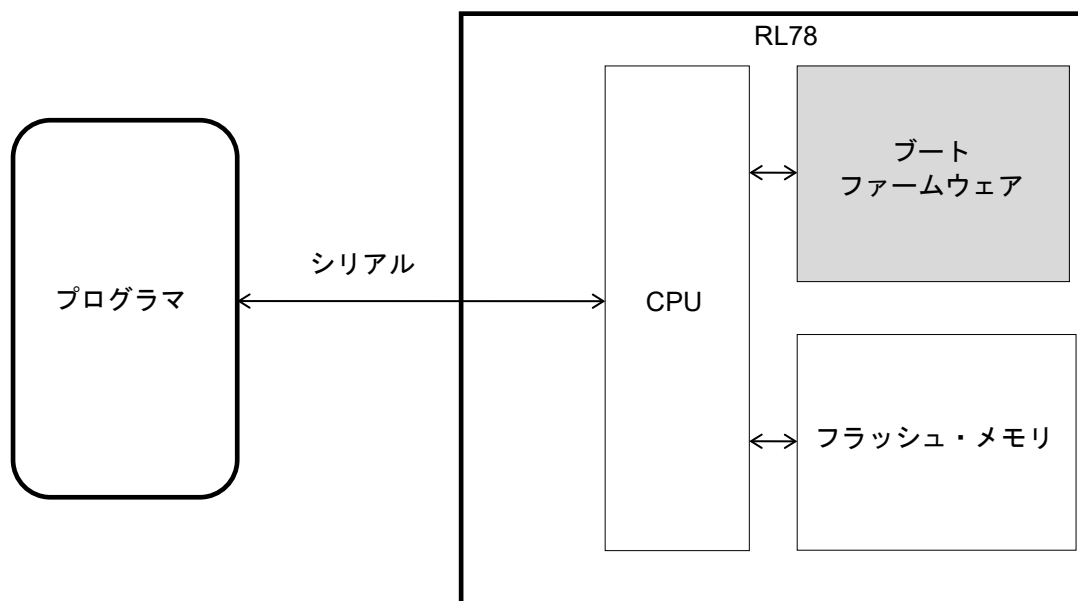


図 2-1 Block diagram

3. 通信方式

ブートファームウェアには次の通信方式が用意されています。

1. 単線 UART 通信
2. 専用 UART 通信

3.1 単線 UART 通信

ブートファームウェアは送信/受信を 1 線で行う単線 UART 通信に対応します。

図 3-1 に単線 UART 通信のブロック図を示します。

表 3-1 に通信仕様を示します。

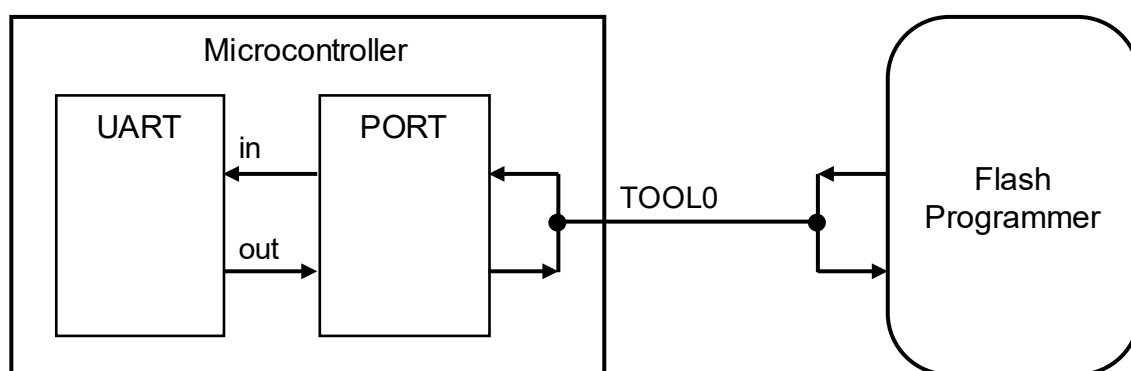


図 3-1 単線 UART 通信

表 3-1 通信仕様

使用ポート	TOOL0	
通信速度	115,200bps 250,000bps 500,000bps 1,000,000bps	初期速度
データ長	8bit	LSB 先頭転送
パリティビット	なし	
ストップビット	2bit 1bit	ブートファームウェアへの送信時 ブートファームウェアからの送信時

ホストからブートファームウェアへの送信時、データ-データ間に下記のウェイトを挿入してください。
表 3-2 にウェイト時間を示します。

表 3-2 ウェイト時間

CPU 動作周波数	通信速度	ウェイト時間
32MHz	Don't care	ウェイト不要
24MHz	Don't care	ウェイト不要
2MHz	1Mbps	80[us]
	500kbps	
	250kbps	
	115200bps	ウェイト不要

※通信中に通信ケーブルを抜いた場合、以降の動作は保証しません。

3.2 専用 UART 通信

ブートファームウェアは、送信/受信を 2 線で行う専用 UART 通信に対応します。

図 3-2 に専用 UART 通信のブロック図を示します。

表 3-3 に通信仕様を示します。

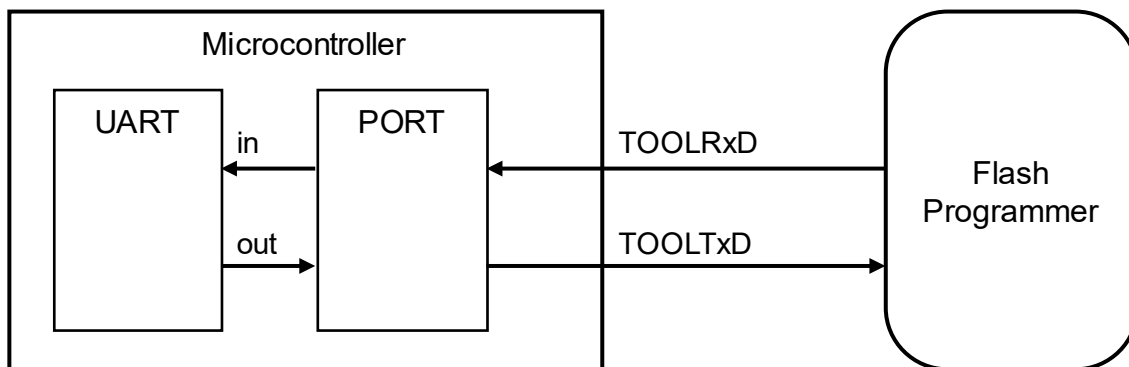


図 3-2 専用 UART 通信

表 3-3 通信仕様

使用ポート	TOOLRxD (受信) TOOLTxD (送信)
通信速度	単線 UART 通信と同一
データ長	単線 UART 通信と同一
パリティビット	単線 UART 通信と同一
ストップビット	単線 UART 通信と同一

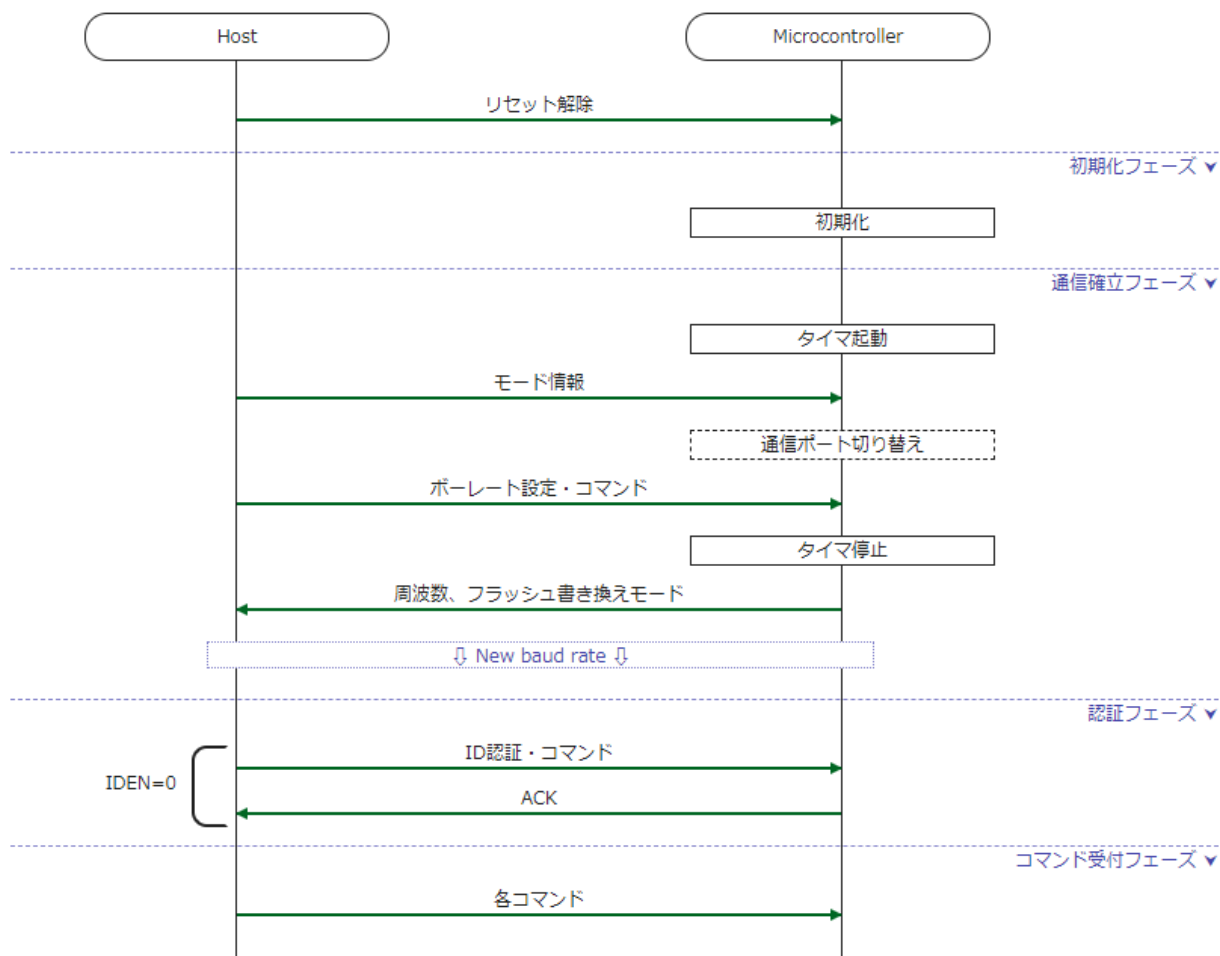
ホストからブートファームウェアへの送信時、データ-データ間に単線 UART 通信と同一のウェイトを挿入してください。

※通信中に通信ケーブルを抜いた場合、以降の動作は保証しません。

4. 基本手順

リセット解除後にブートファームウェアは次の順序で実行されます。このシーケンスは反転できません。

1. 初期化フェーズ
2. 通信確立フェーズ
3. 認証フェーズ
4. コマンド受付フェーズ
5. コマンド・パケット受信



※Baud Rate Set コマンドと Security ID Authentication コマンドは最初の 1 回のみ実行可能です。

図 4-1 シーケンス図

4.1 初期化フェーズ

デバイスの各周辺機能の初期化を行うフェーズです。初期化処理を行った後『通信確立フェーズ』へ移行します。

4.1.1 処理手順

リセット解除されると、デバイスの各周辺機能の初期化を行います。

- 初期化が正常終了すると「通信確立フェーズ」へ移行します。

4.2 通信確立フェーズ

各通信モードに応じた通信端子設定、ボーレート設定を行います。

通信モード情報 (1byte) を受信後、Baud Rate Set コマンドのみ受け付けます。

Baud Rate Set コマンドが正常終了した場合、

- フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード、かつ ID 認証有効の場合「認証フェーズ」に
- フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード、かつ ID 認証無効の場合「コマンド受付フェーズ」にそれぞれ移行します。

※Baud Rate Set コマンド受信まで 115.2Kbps で通信を行います。

4.2.1 処理手順

タイマ起動と通信モード情報の受信準備を行います。

- タイマ起動してから TOOL0 が Hi になるのを待ち、その後受信準備を行います。

受信準備を行った後、通信モード情報 (1byte) を受信し、モード解析を行います。

- 受信した通信モードが「3Ah」の場合、「単線 UART フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード」で動作します (通信端子は切り替わりません)。
- 受信した通信モードが「00h」の場合、「専用 UART フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード」で動作します (通信端子が TOOLTxD/TOOLRxD に切り替わります)。
- 受信した通信モード情報が上記以外の場合『無限ループ』に移行します (その後、タイマ割り込みによる内部リセットが発生します)。

モード解析が正常に終了すると、コマンド・パケットを受信し、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、Baud Rate Set コマンドを実行します。

(詳細は 6.6 Baud Rate Set コマンドを参照してください。)

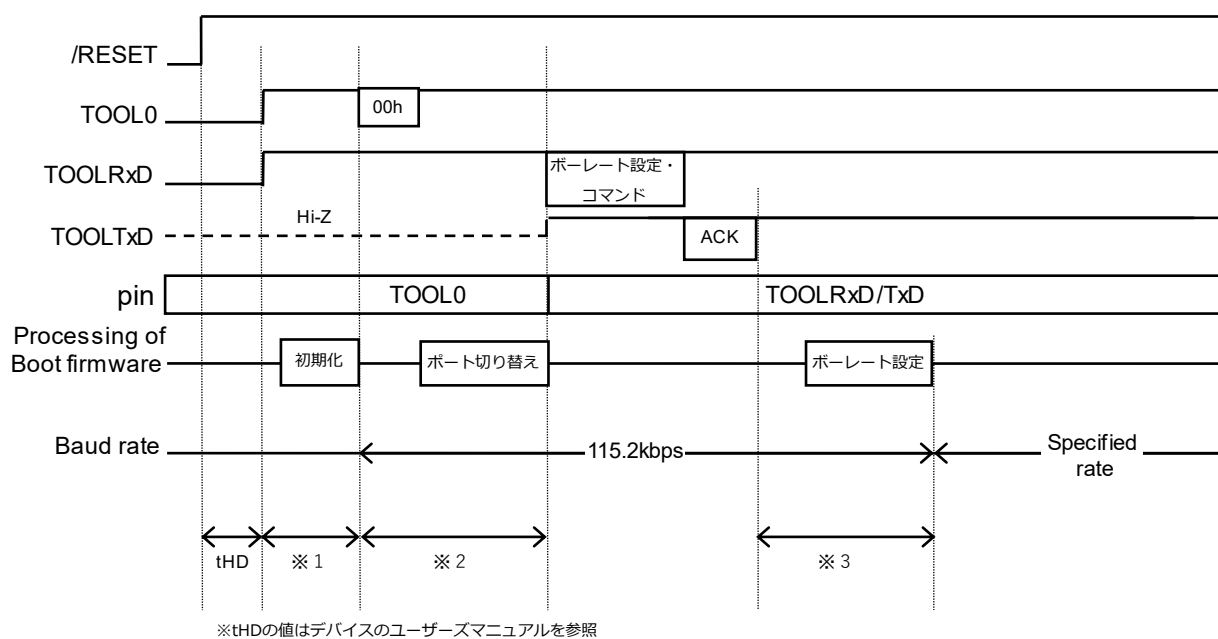
- Baud Rate Set コマンドが異常終了すると『無限ループ』に移行します (その後、内部リセットが発生します)。
- Baud Rate Set コマンドが正常終了し、ID 認証有効の場合『認証フェーズ』に移行します。
- Baud Rate Set コマンドが正常終了し、ID 認証無効の場合『コマンド受付フェーズ』に移行します。

4.2.2 通信確立のタイミングチャート

図 4-2 に専用 UART 通信のタイミングチャートを示します。

図 4-3 に単線 UART 通信のタイミングチャートを示します。

図 4-4 にモード情報不正時のタイミングチャートを示します。

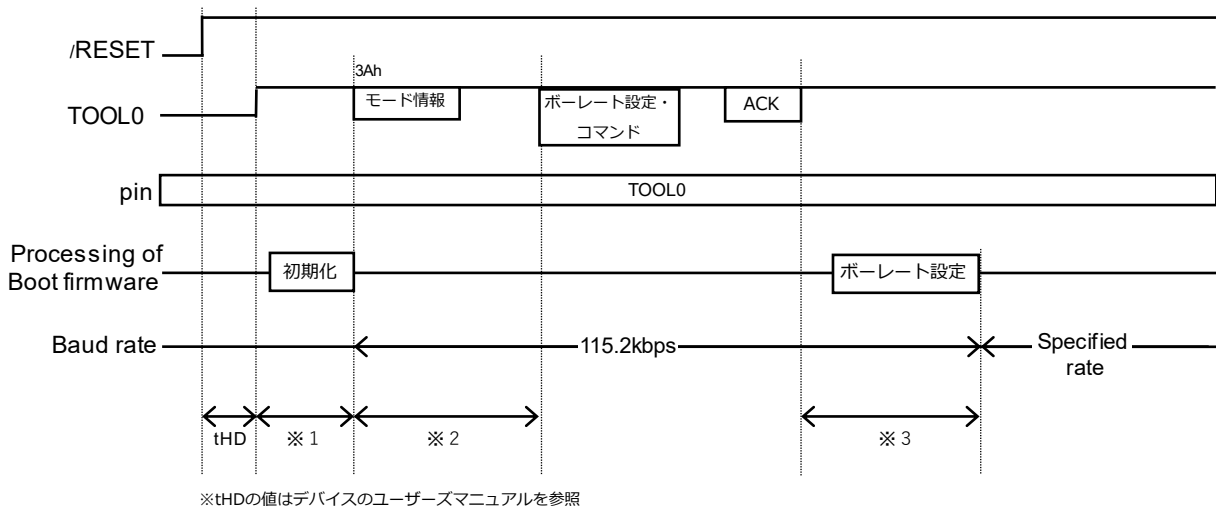


※1 : 2ms

※2 : 50us

※3 : 1ms

図 4-2 専用 UART 通信のタイミングチャート

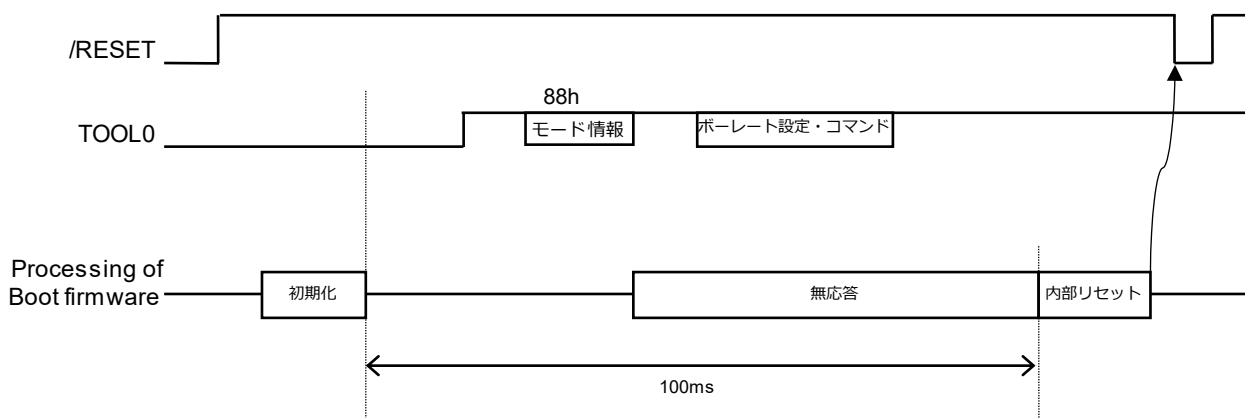


※1 : 2ms

※2 : 50us

※3 : 1ms

図 4-3 単線 UART 通信のタイミングチャート



ブートファームウェアの初期化完了後にタイマ起動

図 4-4 モード情報不正時のタイミングチャート

4.3 認証フェーズ

シリアルプログラミングのプログラマ接続 ID 認証を行うフェーズです。Security ID Authentication コマンドのみ受け付けます。

Security ID Authentication コマンドが正常終了すると『コマンド受付フェーズ』に遷移します。

4.3.1 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、Security ID Authentication コマンドを実行します。

(詳細は 6.7 Security ID Authentication コマンドを参照してください。)

- Security ID Authentication コマンドが異常終了すると『無限ループ』に遷移します。
- Security ID Authentication コマンドが正常終了すると『コマンド受付フェーズ』に遷移します。

4.4 コマンド受付フェーズ

Baud Rate Set コマンド、Security ID Authentication コマンド以外のコマンドを受け付け可能なフェーズです。

※Reset コマンドの結果によって、現在の状態がコマンド受付フェーズか否かを判別できます。

4.4.1 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、各コマンドを実行します。

(詳細は各コマンドの説明を参照してください。)

- コマンドが終了しても、フェーズの遷移は行いません。

5. パケットフォーマット

5.1 コマンド・パケット

ホストはコマンド・パケットをブートファームウェアに送信する際に、下記のフォーマットに従って送信します。

表 5-1 にコマンド・パケットのフォーマットを示します。

表 5-1 コマンド・パケットのフォーマット

Symbol	Size	Value	Description
SOH	1byte	01h	パケットの先頭データ
LEN	1byte	-	パケット長 (CMD 及び"コマンド情報"全体のデータ長) [00h:256bytes]
CMD	1byte	-	コマンド・コード
コマンド情報	1~255byte	-	コマンド情報 例) Programming コマンドの場合、書き込み先アドレスなど 例) Block Erase コマンドの場合、消去先アドレスなど
SUM	1byte	-	LEN から"コマンド情報"の最終データまでのサム値 例) LEN + CMD + コマンド情報(1) + コマンド情報(2) + ... + コマンド情報(n) + SUM = 00h
ETX	1byte	03h	パケットの最終データ

5.2 データ・パケット

ホストとブートファームウェアは下記のフォーマットに従ってデータのやり取りをします。

表 5-2 にデータ・パケットのフォーマットを示します。

表 5-2 データ・パケットのフォーマット

Symbol	Size	Value	Description
STX	1byte	02h	パケットの先頭データ
LEN	1byte	-	パケット長 ("データ"全体のデータ長) [00h: 256bytes]
データ	1~256byte	-	送信データ 例) Programming コマンドの場合、書き込むデータなど 例) ステータスを送信する場合、ステータス・コードなど
SUM	1byte	-	LEN から"データ"の最終データまでのサム値 例) LEN + データ(1) + データ(2) + ... + データ(n) + SUM = 00h
ETX (ETB)	1byte	03h (17h)	ETX:後続のデータ・パケットがない場合の最終データ ETB:分割されたデータ・パケットのうち後続のデータ・パケットがある場合の最終データ

5.3 CMD : コマンド・コード

表 5-3 に CMD : コマンド・コードの一覧を示します。

表 5-3 CMD : コマンド・コード一覧

Value	Name	Description
00h	Reset コマンド	ACK を返す
13h	Verify コマンド	対象エリアのデータのベリファイを行う
22h	Block Erase コマンド	対象エリアのデータを消去する
32h	Block Blank Check コマンド	対象エリアのブランクチェックを行う
40h	Programming コマンド	対象エリアにデータを書き込む
9Ah	Baud Rate Set コマンド	UART 用のボーレート設定および周波数設定を行う
9Ch	Security ID Authentication コマンド	プログラマ接続 ID の認証を行う
A0h	Security Set コマンド	セキュリティフラグ情報を設定する
A1h	Security Get コマンド	セキュリティフラグ情報を返却する
A2h	Security Release コマンド	セキュリティ情報を初期化する
A5h	Extra Option Set コマンド	エクストラ・オプションを設定する
ABh	Flash Read Protection Set コマンド	リード禁止ブロックを設定する
ACH	Flash Shield Window Set コマンド	フラッシュ・シールド・ウインドウを設定する
ADh	Flash Shield Window Get コマンド	フラッシュ・シールド・ウインドウ設定を返却する
B0h	Checksum コマンド	指定されたエリアのチェックサムを算出する
C0h	Silicon Signature コマンド	シグネチャ情報を返却する

5.4 STS : ステータス・コード

表 5-4 に STS : ステータス・コードの一覧を示します。

表 5-4 STS : ステータス・コード一覧

Value	Name	Description
04h	コマンド番号エラー	未定義のコマンド・コードを指定された時、許可されていないフェーズでコマンドを受信した場合に返却
05h	パラメータエラー	設定範囲外のパラメータを設定しようとした時に返却
06h	ACK	正常応答
07h	チェックサムエラー	パケットの SUM 値に対するサムチェックが不一致だった場合に返却
0Fh	ベリファイエラー	ベリファイ処理中にデータの不一致が発生した場合に返却
10h	プロテクトエラー	Security Set コマンドで禁止した処理を実行しようとした場合のエラー
15h	NACK	パケット構造が異常な場合などに返却
1Ah	消去エラー	消去エラー
1Bh	ブランクエラー	ブランクエラー
1Ch	書き込みエラー	書き込みエラー
23h	周波数エラー	フラッシュ書き換え可能な周波数が生成できないパラメータが指定された時に返却
24h	ID 認証エラー	プログラマ接続 ID の認証に失敗した時に返却

6. コマンド

6.1 Reset コマンド

本コマンドは、ホストがブートファームウェアの状態を確認する場合に使用します。

6.1.1 シーケンス図

図 6-1 に Reset コマンドのシーケンス図を示します。

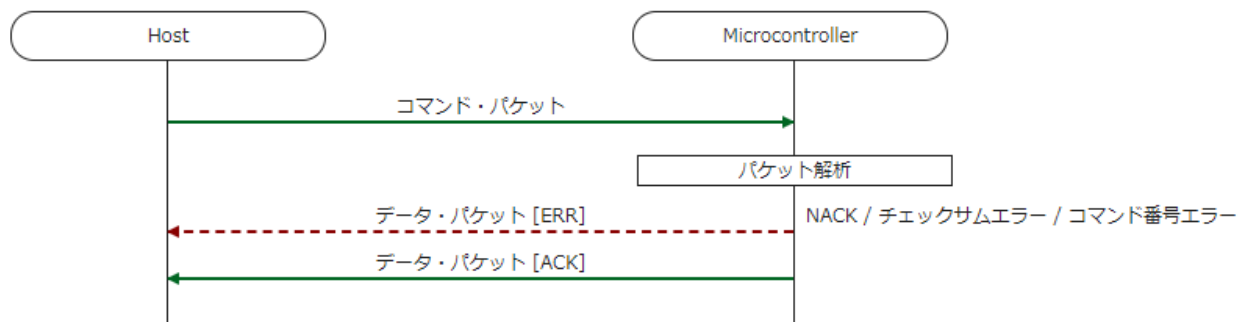


図 6-1 Reset コマンド

6.1.2 送信パケットリスト

表 6-1にコマンド・パケット、表 6-2にデータ・パケット [ACK]、表 6-3にデータ・パケット [ERR]を示します。

表 6-1 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	01h
CMD	(1byte)	00h
SUM	(1byte)	FFh
ETX	(1byte)	03h

表 6-2 データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-3 データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.1.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、ACK 送信を行います。

- 「ACK」を送信します。

※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

6.1.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-4 にステータス情報を示します。

表 6-4 ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
コマンド受付フェーズである	ACK

6.2 Verify コマンド

本コマンドは、アドレスで指定された領域のデータとホストから受信したデータを比較します。コード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の指定が可能ですが、コード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨る範囲指定は行えません。また、開始アドレス/終了アドレスは、ブロックの開始アドレス/終了アドレス単位でのみ設定できます。

データの不一致を検出した場合は、指定範囲の最後のベリファイ処理を実施後に「ベリファイエラー」を返却します。

6.2.1 シーケンス図

図 6-2 に Verify コマンドのシーケンス図を示します。

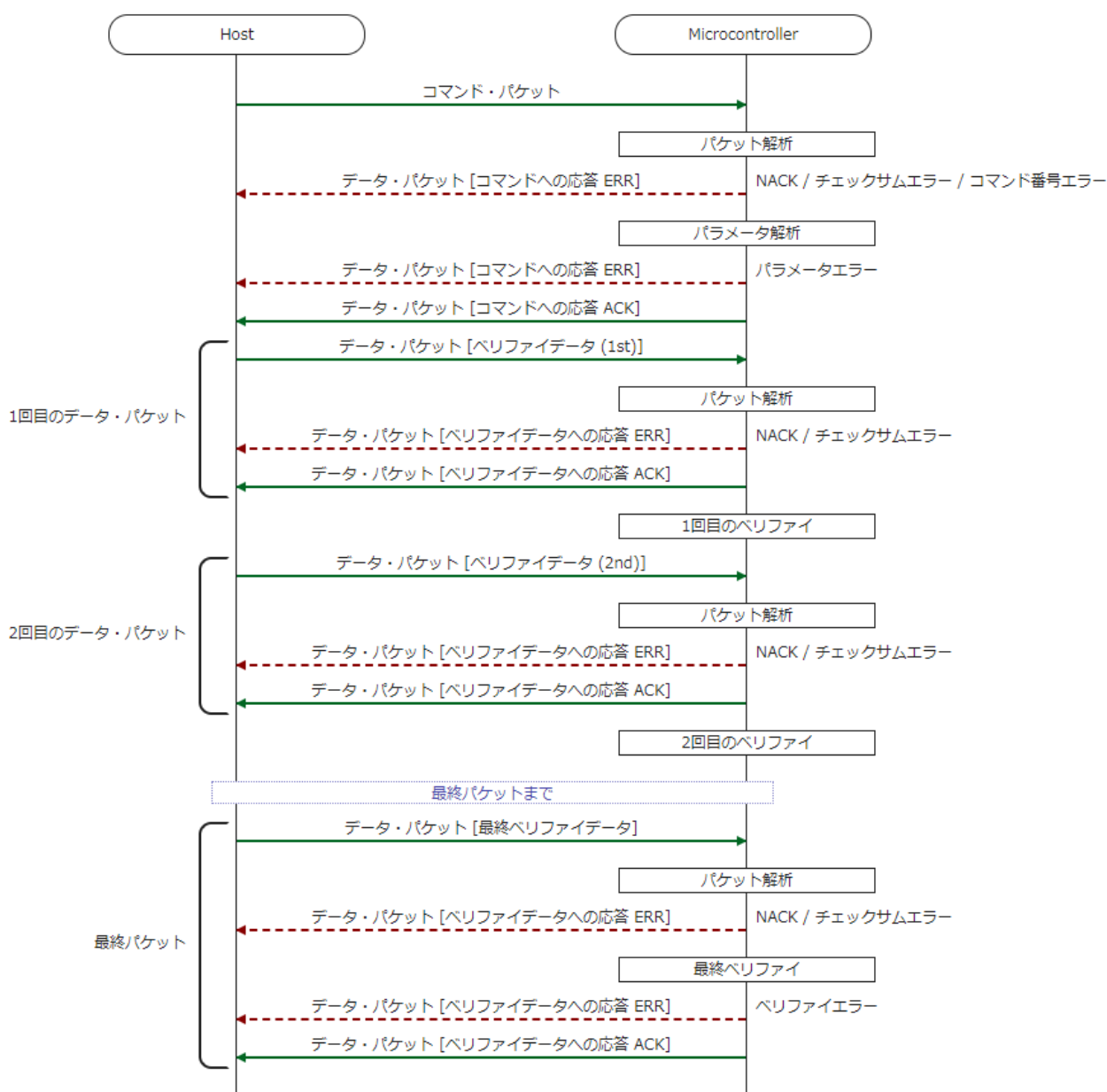


図 6-2 Verify コマンド

6.2.2 送信パケットリスト

表 6-5 にコマンド・パケット、表 6-6 にデータ・パケット [ベリファイデータ]、表 6-7 にデータ・パケット [最終ベリファイデータ]、表 6-8 にデータ・パケット [コマンドへの応答 ACK]、表 6-9 にデータ・パケット [コマンドへの応答 ERR]、表 6-10 にデータ・パケット [ベリファイデータへの応答 ACK]、表 6-11 にデータ・パケット [ベリファイデータへの応答 ERR]を示します。

表 6-5 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	07h
CMD	(1byte)	13h
SAD	(3byte)	開始アドレス 送信順 : 下位 -> 中位 -> 上位 例) 23800h -> 00h,38h,02h
EAD	(3byte)	終了アドレス 送信順 : 下位 -> 中位 -> 上位 例) 3FFFFh -> FFh, FFh, 03h
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-6 データ・パケット [ベリファイデータ]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	00h (256byte)
DAT	(256byte)	ベリファイデータ
SUM	(1byte)	サム値
ETB	(1byte)	17h

表 6-7 データ・パケット [最終ベリファイデータ]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	00h (256byte)
DAT	(256byte)	ベリファイデータ
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-8 データ・パケット [コマンドへの応答 ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-9 データ・パケット [コマンドへの応答 ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-10 データ・パケット [ベリファイデータへの応答 ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	02h
STS(通信 状態)	(1byte)	06h (ACK)
STS(ベリ ファイ状 態)	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F2h
ETX	(1byte)	03h

表 6-11 データ・パケット [ベリファイデータへの応答 ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	02h
STS(通信 状態)	(1byte)	Status code
STS(ベリ ファイ状 態)	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.2.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- SAD が EAD よりも大きい場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD で正しいブロックの開始アドレス/終了アドレスが指定されていない場合「パラメータエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず、コマンド待ち状態に戻ります。
※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。
- 上述のエラーが発生しなかった場合は「ACK」を送信します。

パラメータ解析が正常終了すると、データ・パケットを受信し、パケット解析を行います。

- STX を受信することでデータ・パケットの始まりを認識します。
STX 以外を受信した場合、STX を受信するまで待ち続けます。
- 最後のベリファイデータで、受信したデータ・パケットに ETX が付加されていない場合「NACK」を STS(通信状態)に保持します。
- 最後のベリファイデータではなく、受信したデータ・パケットに ETB が付加されていない場合「NACK」を STS(通信状態)に保持します。
- 受信したデータ・パケットの SUM とサム値が一致しない場合「チェックサムエラー」を STS(通信状態)に保持します。
- 受信したデータ・パケットの LEN が実際のパケット長と異なる場合「NACK」を STS(通信状態)に保持します。
- 上述のエラーが発生した場合は、エラーを送信し、コマンド待ち状態に戻ります。
※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

受信したデータ・パケットが最後のベリファイデータでない場合、「ACK」を送信してベリファイ処理を行います。

- 「ACK」を送信し、ベリファイ処理を行います。
- ベリファイ処理が終了すると（正常/異常問わず）次のデータ・パケット受信を行います。

受信したデータ・パケットが最後のベリファイデータである場合、「ACK」を送信せずベリファイ処理を行います。

- 指定した領域の何れかでデータの不一致が発生した場合、「ベリファイエラー」を STS(ベリファイ状態)に保持し、エラーを送信してコマンド待ち状態に戻ります。
※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。
- ベリファイ処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。
※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

6.2.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-12 にステータス情報を示します。

表 6-12 ステータス情報

Condition	STS
受信したコマンド・パケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したコマンド・パケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したコマンド・パケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
SAD が EAD よりも大きい	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている	パラメータエラー
SAD/EAD で正しいブロックの開始アドレス/終了アドレスが指定されていない	パラメータエラー
受信したデータ・パケットに ETX,ETB が付加されていない	NACK
受信したデータ・パケットにおいて、累積データ数が指定された領域のサイズを超える	NACK
最後のデータ・パケット (ETX 付与) において、累積データ数が指定された領域のサイズに満たない	NACK
受信したデータ・パケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
受信したデータ・パケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
データの不一致を検出	ベリファイエラー
処理が正常に終了した	ACK

6.3 Block Erase コマンド

本コマンドは、アドレスで指定された 1 ブロックのデータを消去します。コード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の指定が可能です。対象アドレスは、ブロックサイズのアラインで指定しなければなりません。

6.3.1 シーケンス図

図 6-3 に Block Erase コマンドのシーケンス図を示します。

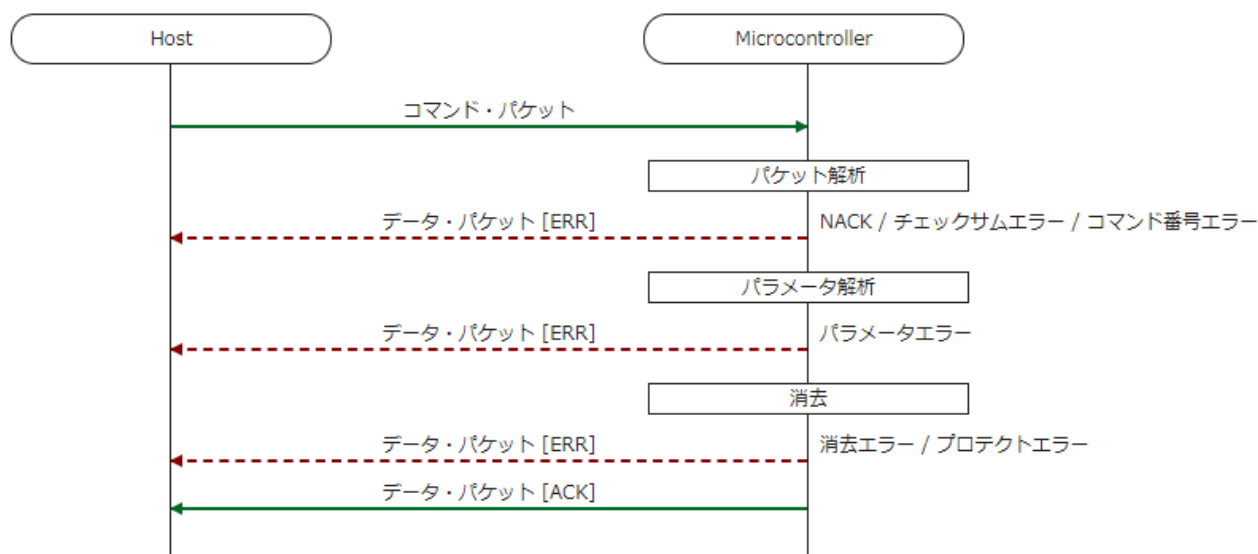


図 6-3 Block Erase コマンド

6.3.2 送信パケットリスト

表 6-13 にコマンド・パケット、表 6-14 にデータ・パケット [ACK]、表 6-15 にデータ・パケット [ERR] を示します。

表 6-13 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	04h
CMD	(1byte)	22h
SAD	(3byte)	開始アドレス 送信順 : 下位 -> 中位 -> 上位 例) 23400h -> 00h,34h,02h
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-14 データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
EX	(1byte)	03h

表 6-15 データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.3.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- SAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD がブロックサイズにアラインされていない場合「パラメータエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず、コマンド待ち状態に戻ります。
※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

パラメータ解析が正常終了すると、消去処理を行います。

- 消去処理中に消去エラーが発生した場合(ERER が発生した場合)「消去エラー」を送信します。
- 消去処理中にシーケンサエラーが発生した場合(SEQER が発生した場合)「プロテクトエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合、コマンド待ち状態に戻ります。
※フラッシュ・メモリは指定した領域のデータが不定となります。
※消去エラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。
正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、消去エラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。
- 消去処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。
※フラッシュ・メモリは指定した領域が消去状態となります。

6.3.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-16 にステータス情報を示します。

表 6-16 ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
SAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である	パラメータエラー
SAD がブロックサイズのアラインで指定されていない	パラメータエラー
消去処理中にシーケンサエラーが発生した	プロテクトエラー
消去処理中に消去エラーが発生した	消去エラー
処理が正常に終了した	ACK

6.4 Block Blank Check コマンド

本コマンドは、アドレスで指定された領域のブランクチェックを行います。コード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の指定が可能ですが、コード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨る範囲指定は行えません。また、対象アドレスはブロック単位で指定しなければなりません。

6.4.1 シーケンス図

図 6-4 に Block Blank Check コマンドのシーケンス図を示します。

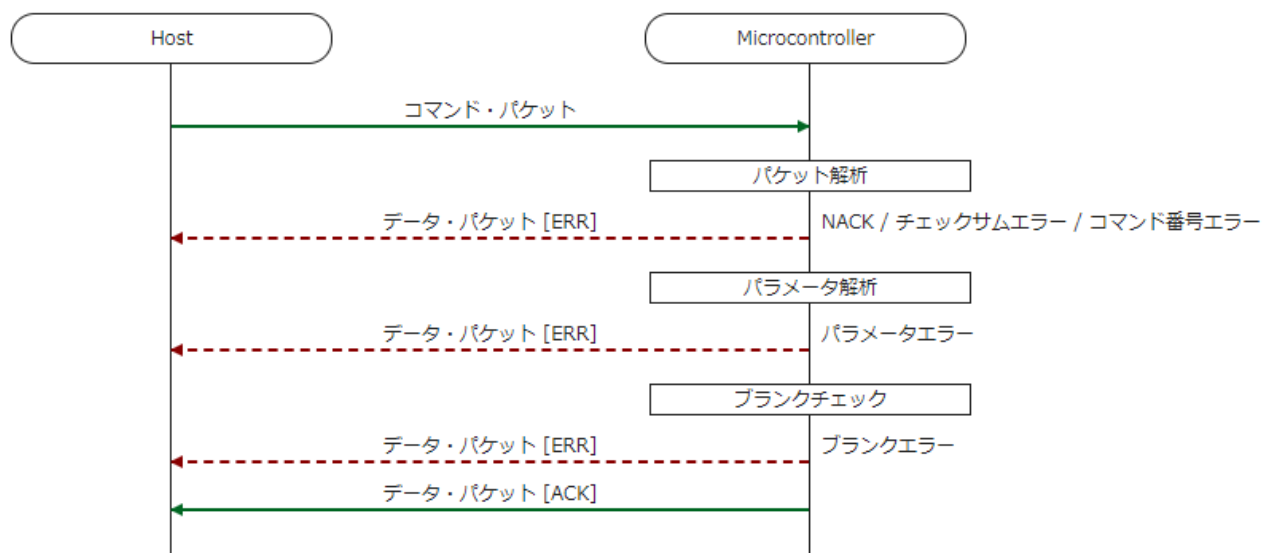


図 6-4 Block Blank Check コマンド

6.4.2 送信パケットリスト

表 6-17 にコマンド・パケット、表 6-18 にデータ・パケット [ACK]、表 6-19 にデータ・パケット [ERR] を示します。

表 6-17 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	08h
CMD	(1byte)	32h
SAD	(3byte)	開始アドレス 送信順 : 下位 -> 中位 -> 上位 例) 23400h -> 00h,34h,02h
EAD	(3byte)	終了アドレス 送信順 : 下位 -> 中位 -> 上位 例) 3FFFFh -> FFh,FFh,03h
TAR	(1byte)	ターゲット領域 [00h] SAD,EAD で指定した領域 [01h] SAD,EAD で指定した領域+下記領域 BTFLG : Boot Flag BTPR : Boot Block Cluster Protection SEPR : Block Erase Protection WRPR : Write Protection IDEN : ID Authentication Enable IFPR : Interface Protection (※) CMPR : Extra Option Area Protection SWPR : Flash Read Protection Area Setting Protection FSWS : FSW Start Block FSWE : FSW End Block FSPR : Flash Shield Window Protection FSWC : Flash Shield Window Control ※) IFPR=0 の際は常にblankであると判定されます
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-18 データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-19 データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.4.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- SAD が EAD よりも大きい場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がブロックサイズにアラインされていない場合「パラメータエラー」を送信します。
- TAR がコマンドで規定されている値と異なる場合「パラメータエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず、コマンド待ち状態に戻ります。

※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

パラメータ解析が正常終了すると、ブランクチェックを行います。

- SAD,EAD で指定した領域のブランクチェック中にブランクエラーが発生した場合「ブランクエラー」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

※ブランクエラーが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、ブランクエラーが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

- ブランクチェックが正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

6.4.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-20 にステータス情報を示します。

表 6-20 ステータス情報

Condition	STS
受信したコマンド・パケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したコマンド・パケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したコマンド・パケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
SAD が EAD よりも大きい	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている	パラメータエラー
SAD/EAD がブロック単位アラインで指定されていない	パラメータエラー
TAR がコマンドで規定されている値と異なる	パラメータエラー
指定した領域のブランクチェック中にブランクエラーが発生した	ブランクエラー
処理が正常に終了した	ACK

6.5 Programming コマンド

本コマンドは、ホストから受信したデータをアドレスで指定された領域へ書き込みます。コード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の指定が可能ですが、コード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨る範囲指定は行えません。また、開始アドレス/終了アドレスは、ブロックの開始アドレス/終了アドレス単位でのみ設定できます。

6.5.1 シーケンス図

図 6-5 に Programming コマンドのシーケンス図を示します。

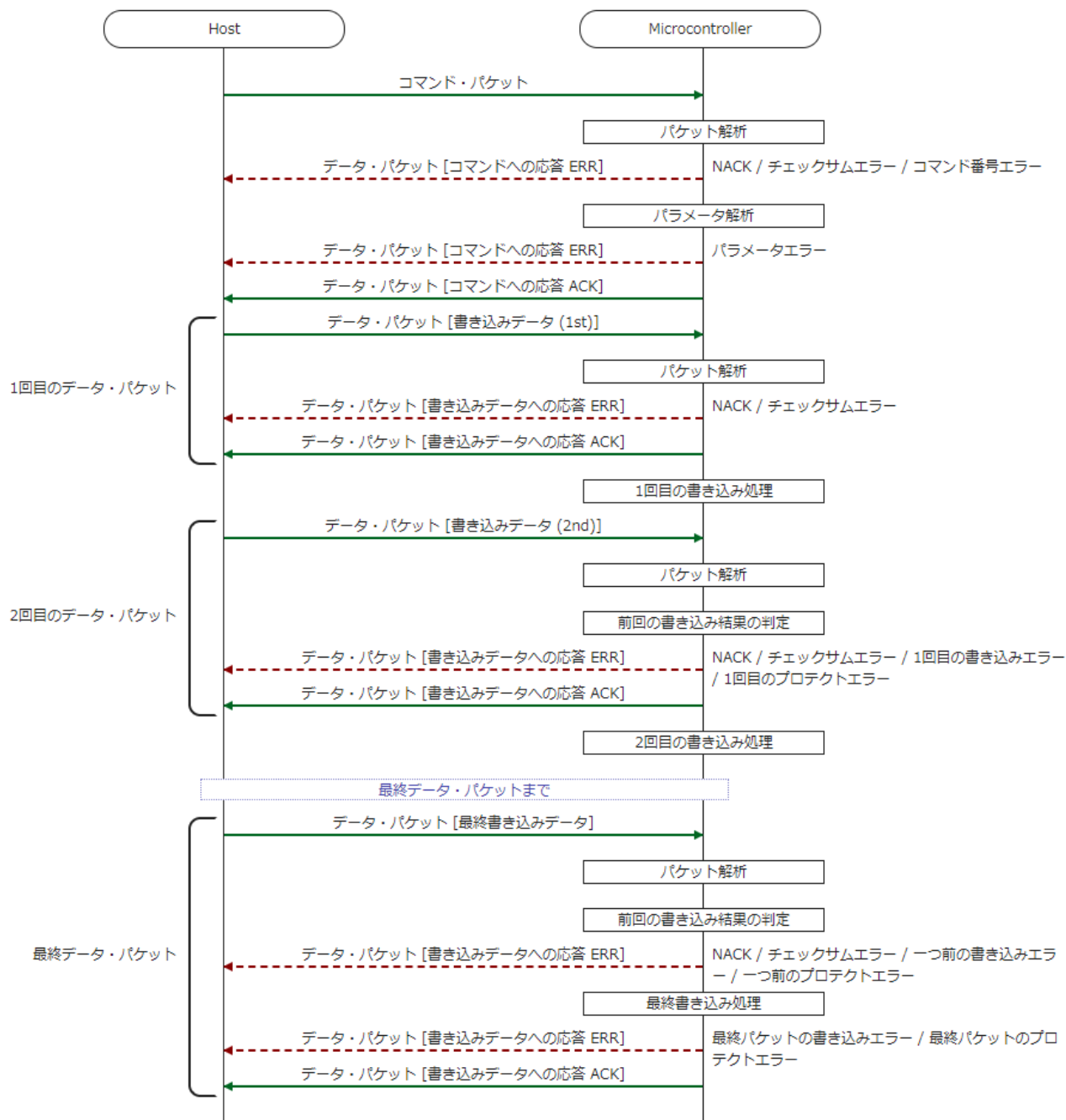


図 6-5 Programming コマンド

6.5.2 送信パケットリスト

表 6-21 にコマンド・パケット、表 6-22 にデータ・パケット [書き込みデータ]、表 6-23 にデータ・パケット [最終書き込みデータ]、表 6-24 にデータ・パケット [コマンドへの応答 ACK]、表 6-25 にデータ・パケット [コマンドへの応答 ERR]、表 6-26 にデータ・パケット [書き込みデータへの応答 ACK]、表 6-27 にデータ・パケット [書き込みデータへの応答 ERR]を示します。

表 6-21 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	07h
CMD	(1byte)	40h
SAD	(3byte)	開始アドレス 送信順 : 下位 -> 中位 -> 上位 例) 23400h -> 00h,34h,02h
EAD	(3byte)	終了アドレス 送信順 : 下位 -> 中位 -> 上位 例) 3FFFFh -> FFh,FFh,03h
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-22 データ・パケット [書き込みデータ]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	00h (256byte)
DAT	(256byte)	書き込みデータ
SUM	(1byte)	サム値
ETB	(1byte)	17h

表 6-23 データ・パケット [最終書き込みデータ]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	00h (256byte)
DAT	(256byte)	書き込みデータ
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-24 データ・パケット [コマンドへの応答 ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-25 データ・パケット [コマンドへの応答 ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-26 データ・パケット [書き込みデータへの応答 ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	02h
STS(通信 状態)	(1byte)	06h (ACK)
STS(書き 込み状態)	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F2h
ETX	(1byte)	03h

表 6-27 データ・パケット [書き込みデータへの応答 ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	02h
STS(通信 状態)	(1byte)	Status code
STS(書き 込み状態)	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.5.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- SAD が EAD よりも大きい場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD 正しいブロックの開始アドレス/終了アドレスが指定されていない場合「パラメータエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず、コマンド待ち状態に戻ります。
※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。
- 上述のエラーが発生しなかった場合は「ACK」を送信します。

パラメータ解析が正常終了すると、データ・パケットを受信し、パケット解析を行います。

- STX を受信することでデータ・パケットの始まりを認識します。
STX 以外を受信した場合、STX を受信するまで待ち続けます。
- 最後の書き込みデータで、受信したデータ・パケットに ETX が付加されていない場合「NACK」を STS(通信状態)に保持します。
- 最後の書き込みデータではなく、受信したデータ・パケットに ETB が付加されていない場合「NACK」を STS(通信状態)に保持します。
- 受信したデータ・パケットの SUM とサム値が一致しない場合「チェックサムエラー」を STS(通信状態)に保持します。
- 受信したデータ・パケットの LEN が実際のパケット長と異なる場合「NACK」を STS(通信状態)に保持します。
- 最初の書き込みデータで上述のエラーが発生した場合、エラーを送信し、処理を行わずコマンド待ち状態に戻ります。
※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。
- 2つめ以降の書き込みデータの場合、上述のエラーの発生に関わらず、前回の書き込み結果の判定を行います。

受信したデータ・パケットが2つめ以降の書き込みデータの場合、前回の書き込み結果の判定を行います。

- 前回のデータ・パケットの書き込み処理中に書き込みエラーが発生した場合、「書き込みエラー」を STS(書き込み状態)に保持します。
- 前回のデータ・パケットの書き込み処理中にシーケンサエラーが発生した場合、「プロテクトエラー」を STS(書き込み状態)に保持します。
- いずれかのエラーが発生した場合、エラーを送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

※フラッシュ・メモリは指定した領域のデータが不定となります。

※書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

受信したデータ・パケットが最後の書き込みデータでない場合、「ACK」を送信して書き込み処理を行います。

- 「ACK」を送信し、書き込み処理を行います。
- 書き込み処理が終了すると、次のデータ・パケット受信を行います。

受信したデータ・パケットが最後の書き込みデータである場合、「ACK」を送信せず書き込み処理を行います。

- 「ACK」を送信せず、書き込み処理を行います。
- 書き込み処理中にエラーが発生した場合、「書き込みエラー」を STS(書き込み状態)に保持します。
- 書き込み処理中にシーケンサエラーが発生した場合、「プロテクトエラー」を STS(書き込み状態)に保持します。
- 上述のエラーが発生した場合、エラーを送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

※フラッシュ・メモリは指定した領域のデータが不定となります。

※書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

- 書き込み処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

※フラッシュ・メモリは指定した領域にデータが書き込まれた状態となります。

6.5.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-28 にステータス情報を示します。

表 6-28 ステータス情報

Condition	STS
受信したコマンド・パケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したコマンド・パケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したコマンド・パケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
SAD が EAD よりも大きい	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている	パラメータエラー
SAD/EAD で正しいブロックの開始アドレス/終了アドレスが指定されていない	パラメータエラー
受信したデータ・パケットに ETX,ETB が付加されていない	NACK
受信したデータ・パケットにおいて、累積データ数が指定された領域のサイズを超える	NACK
最後のデータ・パケットにおいて、累積データ数が指定された領域のサイズに満たない	NACK
受信したデータ・パケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
受信したデータ・パケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
書き込み処理中にシーケンサエラーが発生した	プロテクトエラー
書き込み処理中に書き込みエラーが発生した	書き込みエラー
処理が正常に終了した	ACK

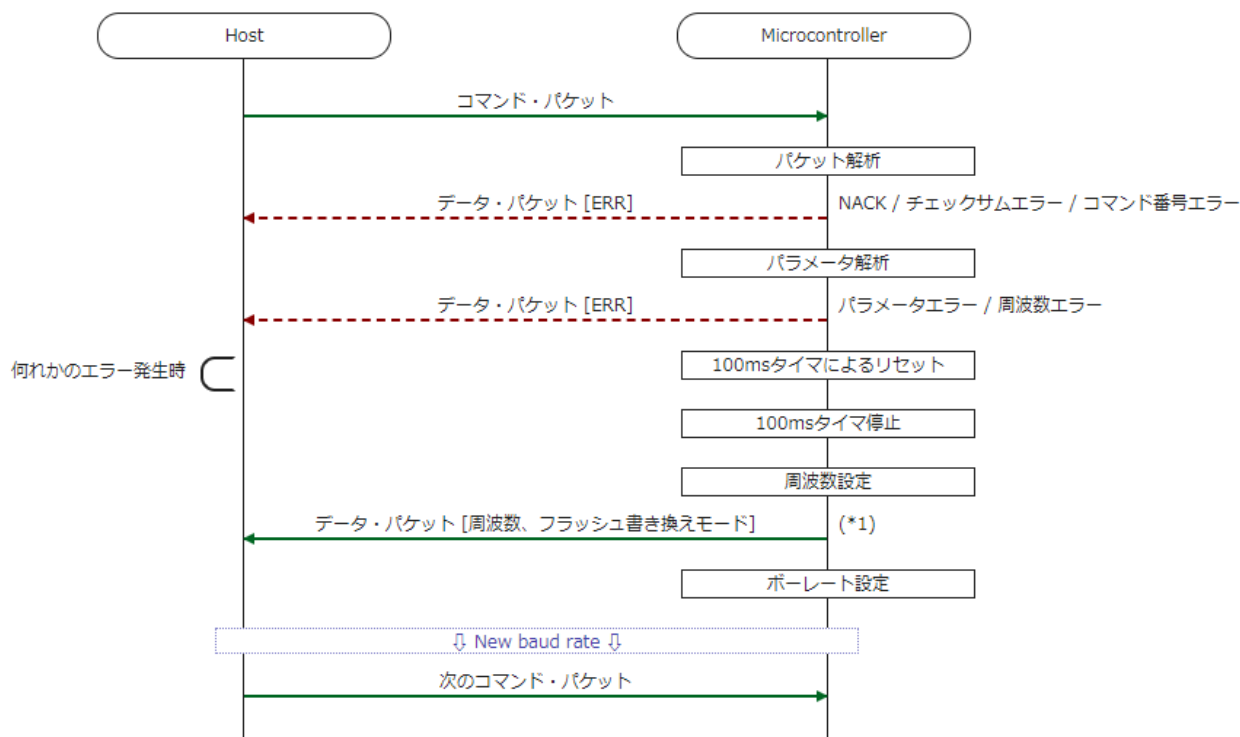
6.6 Baud Rate Set コマンド

本コマンドは、ホストから通信ボーレート、VDD 印加電圧を受信し、デバイス動作周波数、通信ボーレートの設定を行います。

本コマンドにてエラーが発生した場合、ブートファームウェアは無応答になり、100ms タイマ満了によるデバイスリセットを待ちます。

6.6.1 シーケンス図

図 6-6 に Baud Rate Set コマンドのシーケンス図を示します。



*1: 次のコマンド・パケットは、本パケットを受信後1ms以上経過してから送信してください。

図 6-6 Baud Rate Set コマンド

6.6.2 送信パケットリスト

表 6-29 にコマンド・パケット、表 6-30 にデータ・パケット [周波数、フラッシュ書き換えモード]、表 6-31 にデータ・パケット [ERR]を示します。

表 6-29 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h	
LEN	(1byte)	03h	
CMD	(1byte)	9Ah	
BRT	(1byte)	通信ボーレート	[00h] 115.2Kbps [01h] 250Kbps [02h] 500Kbps [03h] 1Mbps ※上記以外はパラメータエラー
VDD	(1byte)	VDD 印加電圧 [100mV] (小数点以下切り捨て)	例) 1.89[V] -> 18.9[100mV] -> 18 -> 12h ※1.6V 未満はパラメータエラー ※FRQSEL3 = 0 の時、1.8V 未満は周波数エラー
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

表 6-30 データ・パケット [周波数、フラッシュ書き換えモード]

STX	(1byte)	02h	
LEN	(1byte)	03h	
STS	(1byte)	06h (ACK)	
FRQ	(1byte)	CPU 動作周波数 [MHz] (小数点以下切り捨て)	例) 30.9[MHz] -> 30 -> 1Eh
FPM	(1byte)	フラッシュ書き換えモード	[00h] フルスピードモード [01h] ワイドボルテージモード
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

表 6-31 データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h	
LEN	(1byte)	01h	
STS	(1byte)	Status code	
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

6.6.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- 指定した BRT (通信ボーレート) が規定外である場合「パラメータエラー」を送信します。
- 指定した VDD (VDD 印加電圧) が規定外である場合「パラメータエラー」を送信します。
- フラッシュ・メモリの書き換えが可能な周波数を生成できない場合「周波数エラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず『無限ループ』に遷移します (その後、内部リセットが発生します)。

※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

パラメータ解析が正常終了すると、タイマを停止し、周波数を設定した上でデータ・パケットを返却します。

- タイマを停止し、周波数を設定した上で「CPU 動作周波数」と「フラッシュ書き換えモード」を送信します。

※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

※次のコマンド・パケットは、本応答から 1ms 以上待ってから送信してください。

データ・パケットを返却後、通信ボーレート設定を行います。

- フラッシュ・メモリ・プログラミング・モードの場合、下記の通りにフェーズ遷移します。
 - ID 認証が有効のとき：『認証フェーズ』に遷移
 - ID 認証が無効のとき：『コマンド受付フェーズ』に遷移

6.6.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-32 にステータス情報を示します。

表 6-32 ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
受信したパケットの BRT がコマンドで規定されている値と異なる	パラメータエラー
受信したパケットの VDD がコマンドで規定されている値と異なる	パラメータエラー
フラッシュ・メモリの書き換えが可能な周波数を生成できない	周波数エラー
処理が正常に終了した	ACK

6.6.5 パラメータ一覧

本コマンドで返却するパラメータ（動作周波数、フラッシュ書き換えモード）の一覧と、その返却条件を示します。

表 6-33 にコマンドで返却するパラメータを示します。

表 6-33 パラメータ一覧

条件			パラメータ	
VDD	フラッシュ動作モード	HOCO 周波数 (※1)	CPU 動作周波数	フラッシュ書き換えモード
1.8V 以上	HS(高速メイン)モード(※2)	32[MHz]	32[MHz]	フルスピードモード
		24[MHz]	24[MHz]	
1.8V 未満		32[MHz]	2[MHz]	ワイルドボルテージモード
		24[MHz]	周波数エラー	

※1) オプションバイト (000C2h.bit3) により選択されます。

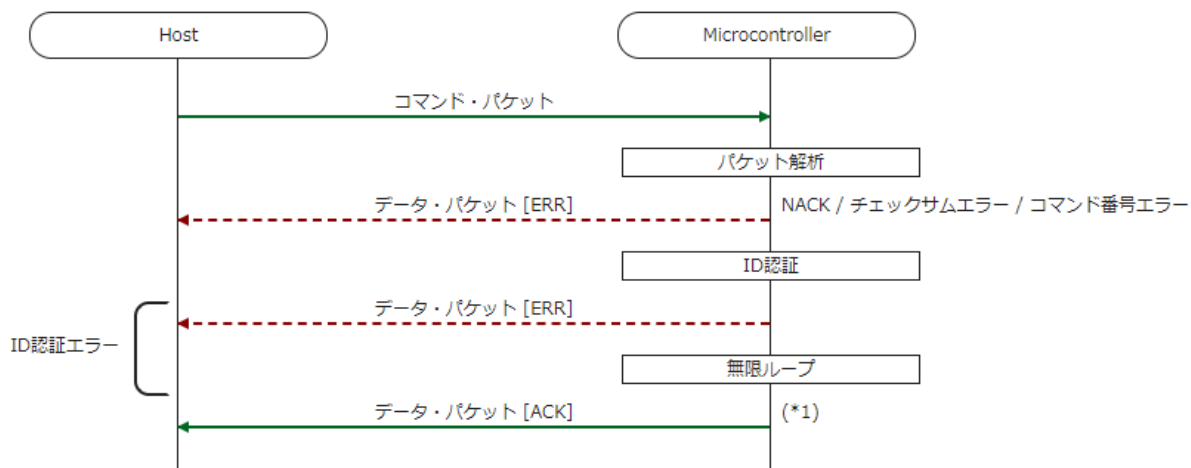
※2) フラッシュ・メモリ・プログラミング・モードはオプションバイトに依存せず「HS(高速メイン)モード」になります。

6.7 Security ID Authentication コマンド

本コマンドは、プログラマから受信したプログラマ接続 ID の認証を行います。

6.7.1 シーケンス図

図 6-7 に Security ID Authentication コマンドのシーケンス図を示します。



*1: 次のコマンド・パケットは、本パケットを受信後1ms以上経過してから送信してください。

図 6-7 Security ID Authentication コマンド

6.7.2 送信パケットリスト

表 6-34 にコマンド・パケット、表 6-35 にデータ・パケット [ACK]、表 6-36 にデータ・パケット [ERR] を示します。

表 6-34 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h																				
LEN	(1byte)	0Bh																				
CMD	(1byte)	9Ch																				
IDC	(10byte)	ID コード セキュリティ ID コードが以下のようにフラッシュ・メモリに書き込まれている場合、IDC は 01h,23h,...00h,11h の順に送信してください																				
IDC 及び格納アドレス :																						
<table border="1"> <tr> <th>C4h</th> <th>C5h</th> <th>C6h</th> <th>C7h</th> <th>C8h</th> <th>C9h</th> <th>CAh</th> <th>CBh</th> <th>CCh</th> <th>CDh</th> </tr> <tr> <td>01</td> <td>23</td> <td>45</td> <td>67</td> <td>89</td> <td>AB</td> <td>CD</td> <td>EF</td> <td>00</td> <td>11</td> </tr> </table>			C4h	C5h	C6h	C7h	C8h	C9h	CAh	CBh	CCh	CDh	01	23	45	67	89	AB	CD	EF	00	11
C4h	C5h	C6h	C7h	C8h	C9h	CAh	CBh	CCh	CDh													
01	23	45	67	89	AB	CD	EF	00	11													
IDC 送信順 :																						
<table border="1"> <tr> <th>1st</th> <th>2nd</th> <th>3rd</th> <th>4th</th> <th>5th</th> <th>6th</th> <th>7th</th> <th>8th</th> <th>9th</th> <th>10th</th> </tr> <tr> <td>01</td> <td>23</td> <td>45</td> <td>67</td> <td>89</td> <td>AB</td> <td>CD</td> <td>EF</td> <td>00</td> <td>11</td> </tr> </table>			1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	01	23	45	67	89	AB	CD	EF	00	11
1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th													
01	23	45	67	89	AB	CD	EF	00	11													
SUM	(1byte)	サム値																				
ETX	(1byte)	03h																				

表 6-35 データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-36 データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.7.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、受信した ID の認証を行います。

- ID 認証が失敗した場合「ID 認証エラー」を送信し『無限ループ』に遷移します。
※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。
- ID 認証が成功した場合「ACK」を送信し『コマンド受付フェーズ』に遷移します。
※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

6.7.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-37 にステータス情報を示します。

表 6-37 ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
ID 認証に失敗した	ID 認証エラー
コマンド受付フェーズである	ACK

6.8 Security Set コマンド

本コマンドは、ホストから受信したセキュリティフラグ設定を行います。

6.8.1 シーケンス図

図 6-8 に Security Set コマンドのシーケンス図を示します。

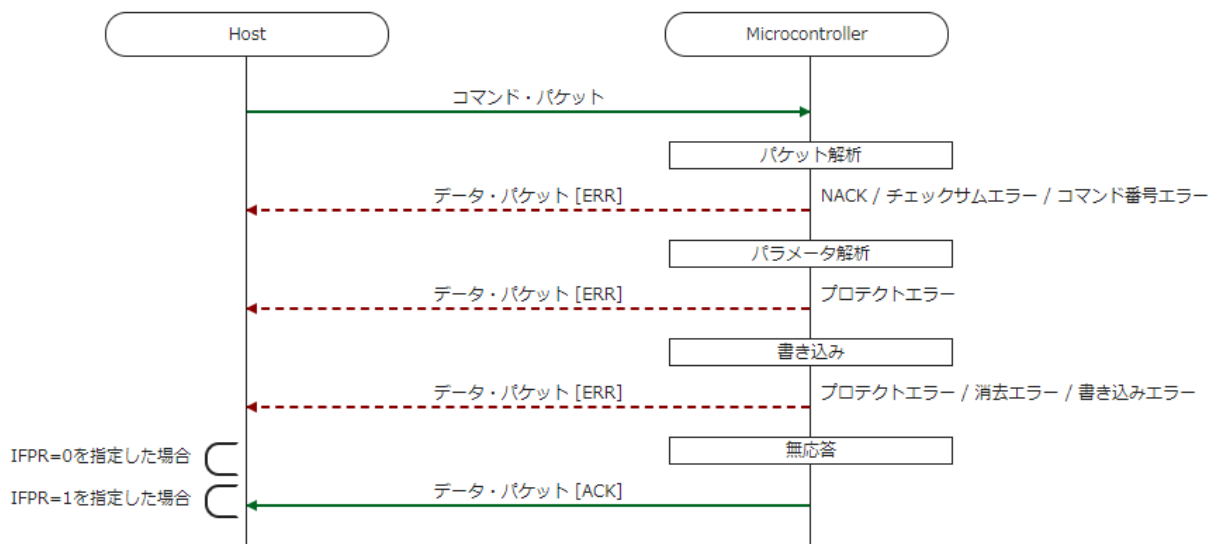


図 6-8 Security Set コマンド

6.8.2 送信パケットリスト

表 6-38 にコマンド・パケット、表 6-39 にデータ・パケット [ACK]、表 6-40 にデータ・パケット [ERR] を示します。

表 6-38 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h	
LEN	(1byte)	04h	
CMD	(1byte)	A0h	
SF1	(1byte)	Security flag1	[bit0] 1 [bit1] BTPR (Boot Block Cluster Protection) 0: ブート・クラスタ 0 書き換え禁止 1: 許可 [bit2] SEPR (Block Erase Protection) 0: ブロック消去禁止 1: 許可 [bit3] 1 [bit4] WRPR (Write Protection) 0: 書き込み禁止 1: 許可 [bit5] 1 [bit6] 1 [bit7] 1
SF2	(1byte)	Security flag2	[bit0] IDEN (ID Authentication Enable) 0: プログラマ接続 ID 認証有効 1: 無効 [bit1] 1 [bit2] IFPR (Interface Protection) 0: プログラマ・オンチップ・デバッグ接続禁止 1: 許可 [bit3] 1 [bit4] 1 [bit5] 1 [bit6] 1 [bit7] 1
RSV	(1byte)	Reserved	未使用。00h~FFh の間のどのような値を指定しても構わない。
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

表 6-39 データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-40 データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.8.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- SEPR, WRPR, BTPR, IDEN を、0->1 方向に書き換えようとした場合「プロテクトエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず、コマンド待ち状態に戻ります。
※フラッシュ・オプションの状態はコマンド受信前から変わりません。

パラメータ解析が正常終了すると、フラッシュ・オプションの書き換えを行います。

- 書き換え処理中に消去エラーが発生した場合「消去エラー」を送信します。
- 書き換え処理中に書き込みエラーが発生した場合「書き込みエラー」を送信します。
- 書き換え処理中にシーケンサエラーが発生した場合「プロテクトエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は、コマンド待ち状態に戻ります。

※消去エラー、または書き込みエラーが発生した場合、フラッシュ・オプションの状態は不定となります。

※プロテクトエラーが発生した場合、フラッシュ・オプションの状態はコマンド受信前から変わりません。

※消去エラー、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、消去エラー、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

- 書き換え処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。
※但し、IFPR=0 を指定した場合は、「ACK」を送信せずに無応答になります。

6.8.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-41 にステータス情報を示します。

表 6-41 ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
禁止されている設定を実施した	プロテクトエラー
消去エラーが発生した	消去エラー
書き込みエラーが発生した	書き込みエラー
シーケンサエラーが発生した	プロテクトエラー
処理が正常に終了した	ACK

6.8.5 注意事項

表 6-42 に注意事項を示します。

表 6-42 注意事項

- (1) IFPR に 0 を設定すると、ACK を返却せず無応答になります。

また、次のリセット後もブートファームウェアは無応答になります。

IFPR 以外のフラグに対する設定結果を確認したい場合は、IFPR 以外と IFPR でコマンドを分けて実行してください（計 2 回、本コマンドを実行してください）。

詳細な手順は、7.6 セキュリティフラグ書き換え（IFPR=0 を設定し、IFPR 以外の設定完了を確認する必要がある場合）を参照してください。

- (2) IDEN に 0 を設定すると、Security Release コマンドを使用しても 1 に戻すことはできません。

また、SEPR または BTPR に 0 を設定すると、Security Release コマンドを実行できなくなります。

この場合、これらのフラグを含め、全てのセキュリティ設定が消去できなくなります。

- (3) 本コマンドで設定したセキュリティは、コマンドの実行が完了した時点で有効になります（コマンド実行後にデバイスをリセットする必要はありません）。

6.9 Security Get コマンド

本コマンドは、現在のセキュリティフラグ設定をホストへ送信します。

6.9.1 シーケンス図

図 6-9 に Security Get コマンドのシーケンス図を示します。

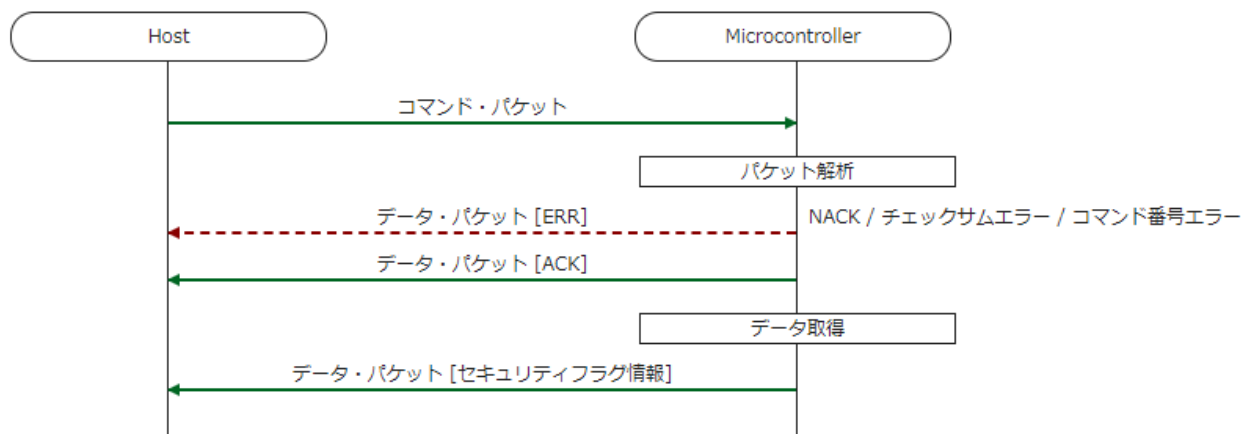


図 6-9 Security Get コマンド

6.9.2 送信パケットリスト

表 6-43 にコマンド・パケット、表 6-44 にデータ・パケット [セキュリティフラグ情報]、表 6-45 にデータ・パケット [ACK]、表 6-46 にデータ・パケット [ERR]を示します。

表 6-43 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	01h
CMD	(1byte)	A1h
SUM	(1byte)	5Eh
ETX	(1byte)	03h

表 6-44 データ・パケット [セキュリティフラグ情報]

STX	(1byte)	02h	
LEN	(1byte)	03h	
SF1	(1byte)	Security flag1	<p>[bit0] BTFLG (Boot Flag)</p> <p>0: ブート・クラスタ 1 がブート</p> <p>1: ブート・クラスタ 0 がブート</p> <p>[bit1] BTPR (Boot block cluster protection)</p> <p>0: ブート・クラスタ 0 書き換え禁止</p> <p>1: 許可</p> <p>[bit2] SEPR (Block erase protection)</p> <p>0: ブロック消去禁止</p> <p>1: 許可</p> <p>[bit3] 0</p> <p>[bit4] WRPR (Write protection)</p> <p>0: 書き込み禁止</p> <p>1: 許可</p> <p>[bit5] 0</p> <p>[bit6] 0</p> <p>[bit7] 0</p>
SF2	(1byte)	Security flag2	<p>[bit0] IDEN (ID authentication enable)</p> <p>0: プログラマ接続 ID 認証有効</p> <p>1: 無効</p> <p>[bit1] 0</p> <p>[bit2] IFPR (Interface protection)</p> <p>0: プログラマ・オンチップ・デバッグ接続禁止</p> <p>1: 許可 (※1)</p> <p>[bit3] SWPR (Flash Read Protection Area Setting Protection)</p> <p>0: リード禁止ブロック書き換え禁止</p> <p>1: 許可</p> <p>[bit4] CMPR (Extra Option Area Protection)</p> <p>0: エクストラ・オプション領域書き込み禁止</p> <p>1: 許可</p> <p>[bit5] 0</p> <p>[bit6] 0</p> <p>[bit7] 0</p>
BLB	(1byte)	ブート領域最終ブロック番号	ブート領域の最終ブロック番号
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

※1) IFPR = 0 の際はコマンド実行自体が不可能なため、IFPR は実質的には常に 1 が返却されます。

表 6-45 データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-46 データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.9.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、コマンド・パケットに対する ACK を送信します。

- コマンド・パケットに対する ACK を送信します。

ACK 送信後、セキュリティフラグ情報の読み出しを行います。

- 読み出した「セキュリティフラグ情報」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

6.9.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-47 にステータス情報を示します。

表 6-47 ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
処理が正常に終了した	ACK

6.10 Security Release コマンド

本コマンドは、設定されているセキュリティ情報（フラッシュ・オプション）を消去します。フラッシュ・オプションを消去するには、コード・フラッシュ及びデータ・フラッシュがブランク状態である必要があります。

Security Release コマンドは以下の条件をすべて満たしている場合のみ実行可能です。

- ・「ブロック消去禁止」および「ブート・ブロック・クラスタ書き換え禁止」が設定されていない。
- ・コード・フラッシュ・メモリおよびデータ・フラッシュ・メモリがブランクである。
- ・プログラマ・オンチップ・デバッグ接続禁止が設定されていない。
- ・プログラマ接続 ID 認証が無効、または有効の場合は ID が一致している。

注 データ・フラッシュ・メモリ搭載品のみ

6.10.1 シーケンス図

図 6-10 に Security Release コマンドのシーケンス図を示します。

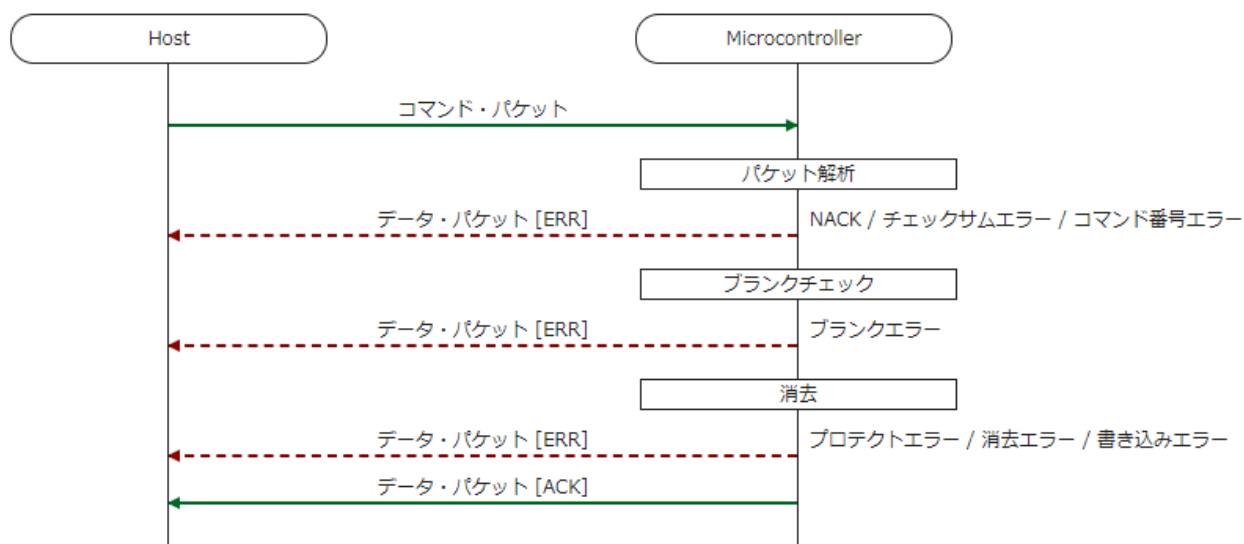


図 6-10 Security Release コマンド

6.10.2 送信パケットリスト

表 6-48 にコマンド・パケット、表 6-49 にデータ・パケット [ACK]、表 6-50 にデータ・パケット [ERR] を示します。

表 6-48 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	01h
CMD	(1byte)	A2h
SUM	(1byte)	5Dh
ETX	(1byte)	03h

表 6-49 データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-50 データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.10.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います

パケット解析が正常終了すると、ブランクチェックを行います。

- コード・フラッシュ、データ・フラッシュのいずれかにブランク状態ではない領域が存在した場合「ブランクエラー」を送信します。

※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

※ブランクエラーが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、ブランクエラーが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

ブランクチェックが正常終了すると、フラッシュ・オプションの消去を行います。

- 消去処理中に消去エラーが発生した場合(FSASTL の ERER が発生した場合)「消去エラー」を送信します。
- 消去処理中に書き込みエラーが発生した場合(FSASTL の WRER が発生した場合)「書き込みエラー」を送信します。
- 消去処理中にシーケンサエラーが発生した場合(FSASTL の SEQER または ESEQER が発生した場合)「プロテクトエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は、コマンド待ち状態に戻ります。

※消去エラー、または書き込みエラーが発生した場合、フラッシュ・オプションの状態は不定となります。

※プロテクトエラーが発生した場合、フラッシュ・オプションの状態はコマンド受信前から変わりません。

※消去エラー、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、消去エラー、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

- 消去処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

6.10.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-51 にステータス情報を示します。

表 6-51 ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
コード・フラッシュ、データ・フラッシュのいずれかにブランク状態ではない領域が存在した	ブランクエラー
消去エラーが発生した	消去エラー
書き込みエラーが発生した	書き込みエラー
シーケンサエラーが発生した	プロテクトエラー
処理が正常に終了した	ACK

6.10.5 注意事項

表 6-52 に注意事項を示します。

表 6-52 注意事項

-
- (1) 本コマンドでリリースしたセキュリティは、コマンドの実行が完了した時点で無効になります。
(コマンド実行後にデバイスをリセットする必要はありません)
-
- (2) 本コマンドでリリース可能なセキュリティに関しては、下記コマンドの章を参照してください。
- ・ 6.8 Security Set コマンド
 - ・ 6.11 Extra Option Set コマンド
 - ・ 6.12 Flash Read Protection Set コマンド
 - ・ 6.13 Flash Shield Window Set コマンド
-

6.11 Extra Option Set コマンド

本コマンドは、指定されたエクストラ・オプションを設定します。

6.11.1 シーケンス図

図 6-11 Extra Option Set コマンドのシーケンス図を示します。

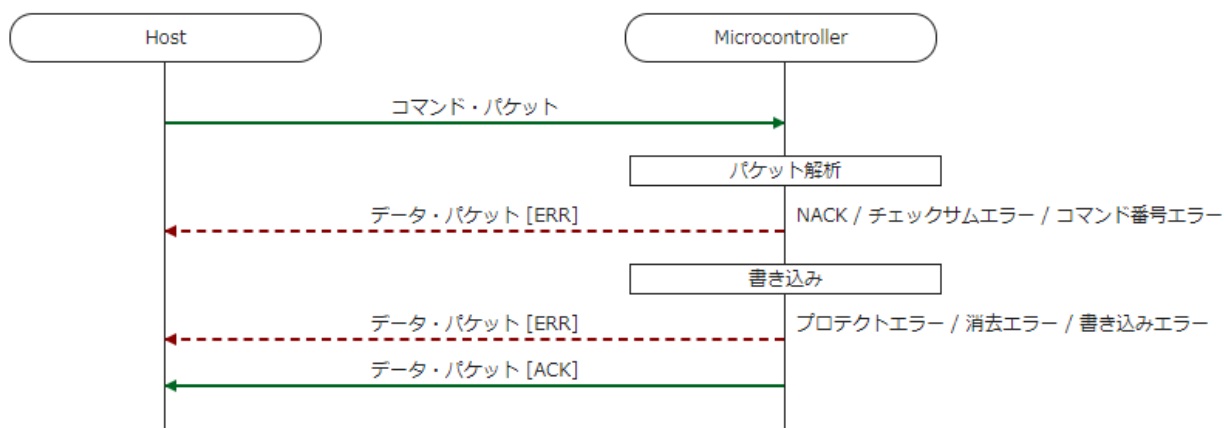


図 6-11 Extra Option Set コマンド

6.11.2 送信パケットリスト

表 6-53 にコマンド・パケット、表 6-54 に EOD に書き込まれるデータの送信順、表 6-55 にデータ・パケット [ACK]、表 6-56 にデータ・パケット [ERR] を示します。

表 6-53 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	0Fh
CMD	(1byte)	A5h
EOD1	(1byte)	エクストラ・オプション エクストラ・オプションに設定するデータです。
EOD2	(1byte)	エクストラ・オプション エクストラ・オプションに設定するデータです。
EOD3	(1byte)	エクストラ・オプション エクストラ・オプションに設定するデータです。
EOD4	(1byte)	エクストラ・オプション エクストラ・オプションに設定するデータです。
EOD5	(1byte)	エクストラ・オプション エクストラ・オプションに設定するデータです。
EOD6	(1byte)	エクストラ・オプション エクストラ・オプションに設定するデータです。
EOD7	(1byte)	エクストラ・オプション エクストラ・オプションに設定するデータです。
EOD8	(1byte)	エクストラ・オプション エクストラ・オプションに設定するデータです。
EOD9	(1byte)	エクストラ・オプション エクストラ・オプションに設定するデータです。
EOD10	(1byte)	エクストラ・オプション エクストラ・オプションに設定するデータです。
EOD11	(1byte)	エクストラ・オプション エクストラ・オプションに設定するデータです。
EOD12	(1byte)	エクストラ・オプション エクストラ・オプションに設定するデータです。
EOD13	(1byte)	エクストラ・オプション エクストラ・オプションに設定するデータです。
EOD14	(1byte)	エクストラ・オプション [bit 3:0] all 1 [bit 4] CMPR (Extra Option Area Protection) 0:エクストラ・オプション書き込み禁止 1:許可 [bit 7:5] all 1
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-54 EOD に書き込まれるデータの送信順

書き込まれるデータ	EOD1	EOD2	EOD3	EOD4	EOD5	EOD6	EOD7	EOD8
パラメータ送信順	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th

書き込まれるデータ	EOD9	EOD10	EOD11	EOD12	EOD13	EOD14
パラメータ送信順	9th	10th	11th	12th	13th	14th

表 6-55 データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-56 データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.11.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、エクストラ・オプション関連情報の書き込みを行います。

- 書き込み処理中に消去エラーが発生した場合(FSASTL の ERER が発生した場合)「消去エラー」を送信します。
- 書き込み処理中に書き込みエラーが発生した場合(FSASTL の WRER が発生した場合)「書き込みエラー」を送信します。
- 書き込み処理中にシーケンサエラーが発生した場合(FSASTL の SEQER または ESEQER が発生した場合)「プロテクトエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は、コマンド待ち状態に戻ります。

※消去エラー、または書き込みエラーが発生した場合、フラッシュ・メモリはエクストラ・オプションの状態が不定となります。

※プロテクトエラーが発生した場合、フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

※消去エラー、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、消去エラー、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

- 書き込み処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

※フラッシュ・メモリは、エクストラ・オプションが書き込まれた状態になります。

6.11.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-57 にステータス情報を示します。

表 6-57 ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
消去エラーが発生した	消去エラー
書き込みエラーが発生した	書き込みエラー
シーケンサエラーが発生した	プロテクトエラー
処理が正常に終了した	ACK

6.11.5 注意事項

表 6-58 に注意事項を示します。

表 6-58 注意事項

-
- (1) CMPR に 0 を設定すると、エクストラ・オプションに関するパラメータの書き換えができなくなります。これには CMPR 自身も含まれます。
(Security Release コマンドを使用しても消去できなくなります)
-
- (2) エクストラ・オプションに関するパラメータを一度設定した後に書き換える場合は、Security Release コマンドを実行してから書き換えを行ってください。
-
- (3) 本コマンドで設定したセキュリティは、コマンドの実行が完了した時点で有効になります (コマンド実行後にデバイスをリセットする必要はありません)。
-

6.12 Flash Read Protection Set コマンド

本コマンドは、ホストから受信したリード禁止ブロック設定を書き込みます。

6.12.1 シーケンス図

図 6-12 に Flash Read Protection Set コマンドのシーケンス図を示します。

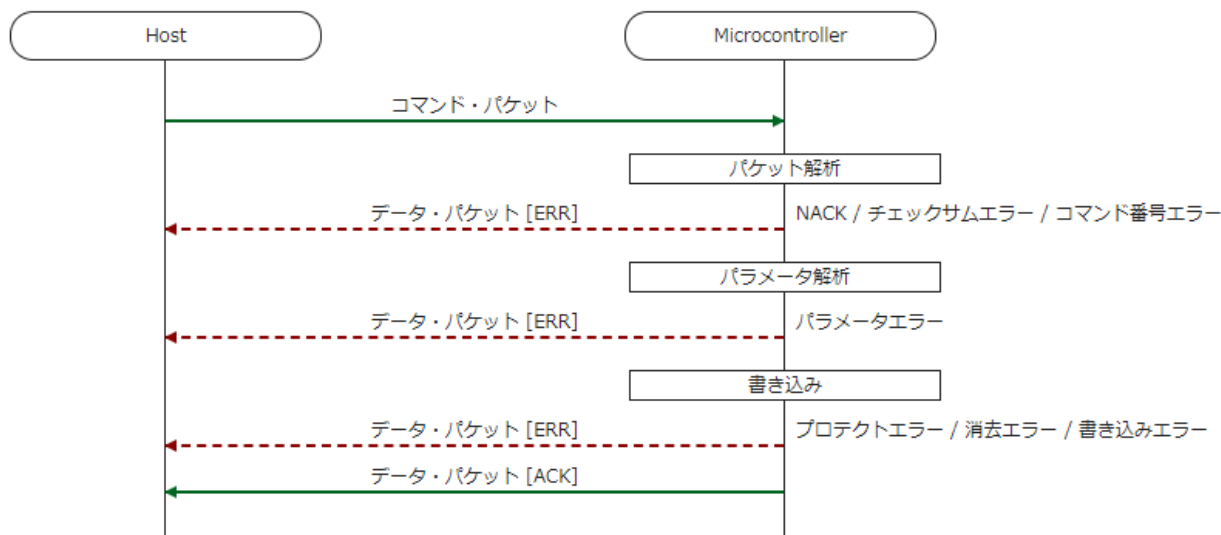


図 6-12 Flash Read Protection Set コマンド

6.12.2 送信パケットリスト

表 6-59 にコマンド・パケット、表 6-60 にデータ・パケット [ACK]、表 6-61 にデータ・パケット [ERR] を示します。

表 6-59 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h	
LEN	(1byte)	05h	
CMD	(1byte)	ABh	
RDS	(2byte)	リード禁止ブロック (start block)	[bit 8:0] リード禁止ブロック (start block) [bit15:9] all 1 送信順: 下位 -> 上位 例) 送信パラメータ = 12h, FEh -> リード禁止ブロック (start block) = 18 (リード禁止ブロック (start block)には 12h が書き込まれる)
RDE	(2byte)	リード禁止ブロック (end block)	[bit 8:0] リード禁止ブロック (end block) [bit14:9] all 1 [bit15] SWPR (Flash Read Protection Area Setting Protection) 0:リード禁止ブロックの書き換え禁止 1:許可 送信順: 下位 -> 上位 例) 送信パラメータ = 24h, 7Eh -> リード禁止ブロック (end block) = 36, SWPR = 0 (リード禁止ブロック (end block)には 24h が書き込まれ、SWPR には 0 が書き込まれる)
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

表 6-60 データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-61 データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.12.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- RDS, RDE で指定した範囲がオプションバイト領域或いはプログラマ接続 ID 領域を含む場合「パラメータエラー」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

パラメータ解析が正常終了すると、フラッシュ・オプションの書き換えを行います。

- 書き換え処理中に消去エラーが発生した場合(FSASTL の ERER が発生した場合)「消去エラー」を送信します。
- 書き換え処理中に書き込みエラーが発生した場合(FSASTL の WRER が発生した場合)「書き込みエラー」を送信します。
- 書き換え処理中にシーケンサエラーが発生した場合(FSASTL の SEQER または ESEQER が発生した場合)「プロテクトエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は、コマンド待ち状態に戻ります。

※消去エラー、または書き込みエラーが発生した場合、フラッシュ・オプションの状態は不定となります。

※プロテクトエラーが発生した場合、フラッシュ・オプションの状態はコマンド受信前から変わりません。

※消去エラー、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、消去エラー、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

- 書き換え処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

6.12.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-62 にステータス情報を示します。

表 6-62 ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
RDS,RDE で指定した範囲が、オプションバイト領域或いはプログラマ接続 ID 領域を含む	パラメータエラー
消去エラーが発生した	消去エラー
書き込みエラーが発生した	書き込みエラー
シーケンサエラーが発生した	プロテクトエラー
処理が正常に終了した	ACK

6.12.5 注意事項

表 6-63 に注意事項を示します。

表 6-63 注意事項

- | | |
|-----|---|
| (1) | SWPR に 0 を設定すると、リード禁止ブロックに関するパラメータの書き換えができなくなります。これには SWPR 自身も含まれます。
ただし、Security Release コマンドを使用すれば SWPR 含めて消去できます。 |
| (2) | 本コマンドで設定したセキュリティは、コマンドの実行が完了した時点で有効になります（コマンド実行後にデバイスをリセットする必要はありません）。 |

6.13 Flash Shield Window Set コマンド

本コマンドは、ホストから受信したフラッシュ・シールド・ウインドウ設定を書き込みます。

6.13.1 シーケンス図

図 6-13 に Flash Shield Window Set コマンドのシーケンス図を示します。

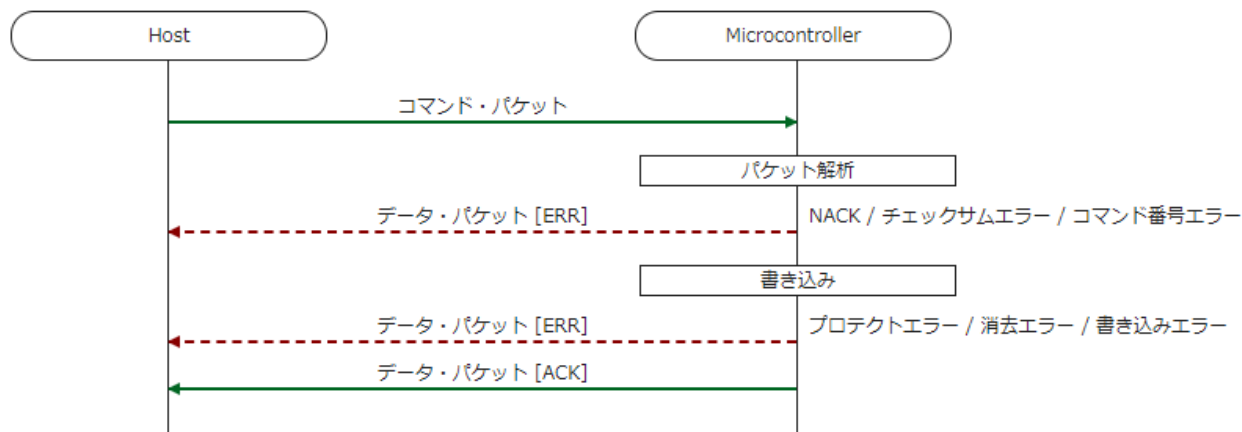


図 6-13 Flash Shield Window Set コマンド

6.13.2 送信パケットリスト

表 6-64 にコマンド・パケット、表 6-65 にデータ・パケット [ACK]、表 6-66 にデータ・パケット [ERR] を示します。

表 6-64 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h	
LEN	(1byte)	05h	
CMD	(1byte)	ACh	
SWS	(2byte)	FSW start block + FSPR	<p>[bit 8:0] FSWS (FSW start block)</p> <p>[bit14:9] all 1</p> <p>[bit15] FSPR (Flash Shield Window Protection)</p> <p>0:FSW start block、FSW end block 及び FSWC の書き換え禁止</p> <p>1:FSW start block、FSW end block 及び FSWC の書き換え許可</p> <p>*送信順: 下位 -> 上位</p> <p>例) 送信パラメータ = 02h, 7Eh</p> <p>-> FSW start block = block 2, FSPR = 0</p>
SWE	(2byte)	FSW end block + FSWC	<p>[bit 8:0] FSWE (FSW end block)</p> <p>[bit14:9] all 1</p> <p>[bit15] FSWC (Flash Shield Window Control)</p> <p>0:FSW を設定した範囲を書き換え禁止、それ以外を許可</p> <p>1:FSW を設定した範囲を書き換え許可、それ以外を禁止</p> <p>*送信順: 下位 -> 上位</p> <p>例) 送信パラメータ = 40h, 7Fh</p> <p>-> FSW end block = block 320, FSWC = 0</p>
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

表 6-65 データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-66 データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.13.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、フラッシュ・オプションの書き換えを行います。

- 書き換え処理中に消去エラーが発生した場合(FSASTL の ERER が発生した場合)「消去エラー」を送信します。
- 書き換え処理中に書き込みエラーが発生した場合(FSASTL の WRER が発生した場合)「書き込みエラー」を送信します。
- 書き換え処理中にシーケンサエラーが発生した場合(FSASTL の SEQER または ESEQER が発生した場合)「プロテクトエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は、コマンド待ち状態に戻ります。

※消去エラー、または書き込みエラーが発生した場合、フラッシュ・オプションの状態は不定となります。

※プロテクトエラーが発生した場合、フラッシュ・オプションの状態はコマンド受信前から変わりません。

※消去エラー、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、消去エラー、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

- 書き換え処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

6.13.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-67 にステータス情報を示します。

表 6-67 ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
消去エラーが発生した	消去エラー
書き込みエラーが発生した	書き込みエラー
シーケンサエラーが発生した	プロテクトエラー
処理が正常に終了した	ACK

6.13.5 注意事項

表 6-68 に注意事項を示します。

表 6-68 注意事項

-
- (1) FSPR に 0 を設定すると、フラッシュ・シールド・ウィンドウに関するパラメータの書き換えができなくなります。これには FSPR 自身も含まれます。
ただし、Security Release コマンドを使用すれば FSPR 含めて消去できます。
 - (2) 本コマンドで設定したセキュリティは、コマンドの実行が完了した時点で有効になります（コマンド実行後にデバイスをリセットする必要はありません）。
-

6.14 Flash Shield Window Get コマンド

本コマンドは、現在のフラッシュ・シールド・ウインドウ設定をホストへ送信します。

6.14.1 シーケンス図

図 6-14 に Flash Shield Window Get コマンドのシーケンス図を示します。

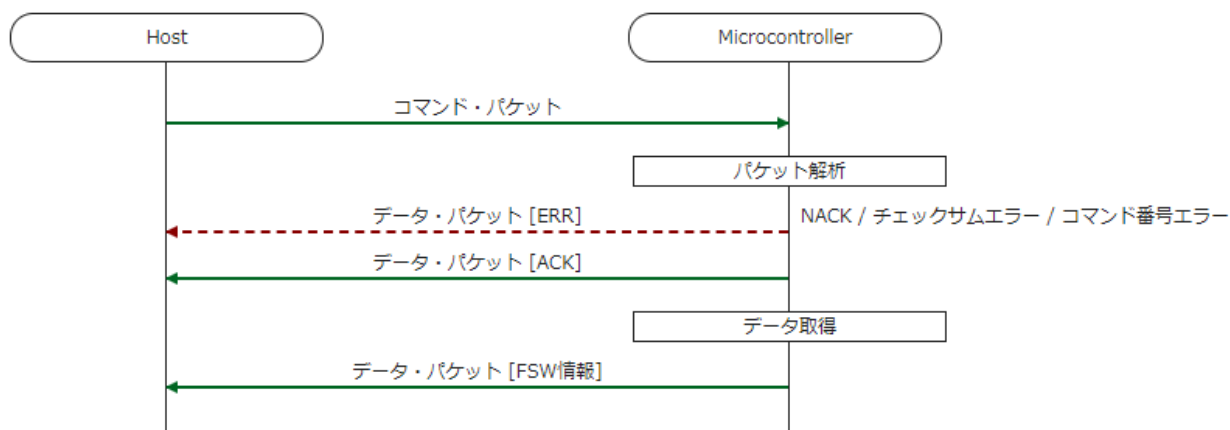


図 6-14 Flash Shield Window Get コマンド

6.14.2 送信パケットリスト

表 6-69 にコマンド・パケット、表 6-70 にデータ・パケット [フラッシュ・シールド・ウインドウ情報]、表 6-71 にデータ・パケット [ACK]、表 6-72 にデータ・パケット [ERR]を示します。

表 6-69 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	01h
CMD	(1byte)	ADh
SUM	(1byte)	52h
ETX	(1byte)	03h

表 6-70 データ・パケット [フラッシュ・シールド・ウインドウ情報]

STX	(1byte)	02h	
LEN	(1byte)	04h	
SWS	(2byte)	FSW start block + FSPR	<p>[bit 8:0] FSWS (FSW start block)</p> <p>[bit14:9] all 1</p> <p>[bit15] FSPR (Flash Shield Window protection)</p> <p>0:FSW start block、FSW end block 及び FSWC の書き換え禁止</p> <p>1:FSW start block、FSW end block 及び FSWC の書き換え許可</p> <p>*送信順: 下位 -> 上位</p> <p>例) 送信パラメータ = 02h, 80h</p> <p>-> FSW start block = block 2, FSPR = 1</p>
SWE	(2byte)	FSW end block + FSWC	<p>[bit 8:0] FSWE (FSW end block)</p> <p>[bit14:9] all 1</p> <p>[bit15] FSWC (Flash Shield Window control)</p> <p>0:FSW を設定した範囲を書き換え禁止、それ以外を許可</p> <p>1:FSW を設定した範囲を書き換え許可、それ以外を禁止</p> <p>*送信順: 下位 -> 上位</p> <p>例) 送信パラメータ = 40h, 81h</p> <p>-> FSW end block = block 320, FSWC = 1</p>
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

【注】 FSWS, FSWE に同じ値が書き込まれている場合、例外的に下記の値を返却します。

- FSW start block : 0

- FSW end block : コード・フラッシュの最終ブロック番号

また、この場合は FSWC の設定に関わらず、全てのブロックが書き換え可能状態となります。

表 6-71 データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-72 データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.14.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、コマンド・パケットに対する ACK を送信します。

- コマンド・パケットに対する ACK を送信します。

ACK 送信後、フラッシュ・シールド・ウインドウ情報の読み出しを行います。

- 読み出した「フラッシュ・シールド・ウインドウ情報」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

6.14.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-73 にステータス情報を示します。

表 6-73 ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
処理が正常に終了した	ACK

6.15 Checksum コマンド

本コマンドは、アドレスで指定された領域のチェックサムデータを返却します。コード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の指定が可能です。コード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨る範囲指定は行えません。また、開始アドレス/終了アドレスは、ブロックの開始アドレス/終了アドレス単位でのみ設定できます。

[チェックサム計算方法]

初期値を 0000h として、指定領域から 1byte ずつ読み出した値を順に減算する。計算途中でポローが発生しても無視して計算を続ける。

6.15.1 シーケンス図

図 6-15 に Checksum コマンドのシーケンス図を示します。

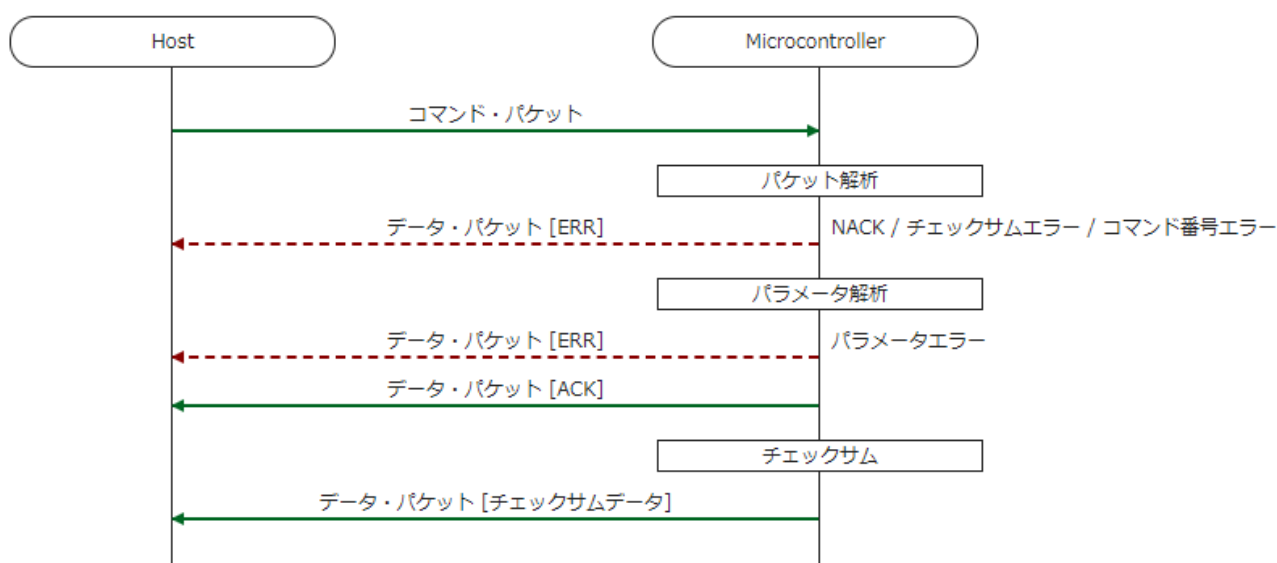


図 6-15 Checksum コマンド

6.15.2 送信パケットリスト

表 6-74 にコマンド・パケット、表 6-75 にデータ・パケット [チェックサムデータ]、表 6-76 にデータ・パケット [ACK]、表 6-77 にデータ・パケット [ERR]を示します。

表 6-74 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	07h
CMD	(1byte)	B0h
SAD	(3byte)	開始アドレス 送信順 : 下位 -> 中位 -> 上位 例) 23400h -> 00h,34h,02h
EAD	(3byte)	終了アドレス 送信順 : 下位 -> 中位 -> 上位 例) 3FFFFh -> FFh,FFh,03h
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-75 データ・パケット [チェックサムデータ]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	02h
DAT	(2byte)	チェックサムデータ 送信順 : 下位 -> 上位 例) 0123h -> 23h,01h
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-76 データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-77 データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.15.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- SAD が EAD よりも大きい場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD が正しいブロックの開始アドレス/終了アドレスが指定されていない場合「パラメータエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず、コマンド待ち状態に戻ります。
※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。
- 上述のエラーが発生しなかった場合は「ACK」を送信します。

パラメータ解析が正常終了すると、チェックサム計算を行います。

- 算出した「チェックサムデータ」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。
※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

6.15.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-78 にステータス情報を示します。

表 6-78 ステータス情報

Condition	STS
受信したコマンド・パケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したコマンド・パケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したコマンド・パケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
SAD が EAD よりも大きい	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている	パラメータエラー
SAD/EAD が正しいブロックの開始アドレス/終了アドレスが指定されていない	パラメータエラー
チェックサム計算開始	ACK

6.16 Silicon Signature コマンド

本コマンドは、デバイスの持つシグネチャをホストへ送信します。

6.16.1 シーケンス図

図 6-16 に Silicon Signature コマンドのシーケンス図を示します。

図 6-16 Silicon Signature コマンド

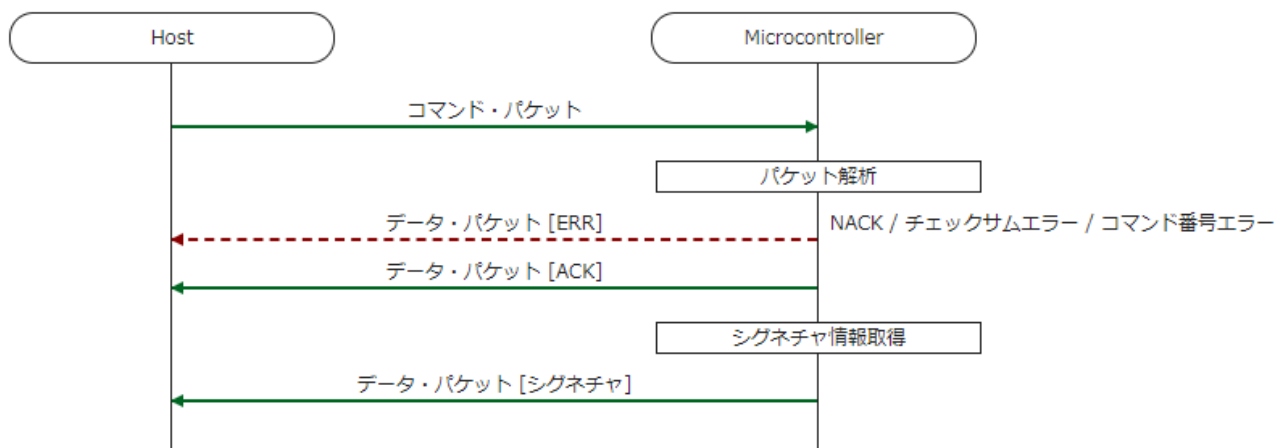


図 6-17 Silicon Signature コマンド

6.16.2 送信パケットリスト

表 6-79 にコマンド・パケット、表 6-80 にデータ・パケット [シグネチャ]、表 6-81 にデータ・パケット [ACK]、表 6-82 にデータ・パケット [ERR]を示します。

表 6-79 コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	01h
COM	(1byte)	C0h
SUM	(1byte)	3Fh
ETX	(1byte)	03h

表 6-80 データ・パケット [シグネチャ]

STX	(1byte)	02h	
LEN	(1byte)	16h	
DVC	(3byte)	デバイス機能・ コード	例) RL78/G23 -> 10h, 00h, 0Ah
DEV	(10byte)	デバイス名 (ASCII code)	例) R7F100GAJ -> 52h, 37h, 46h, 31h, 30h, 30h, 47h, 41h, 4Ah, 20h
CFE	(3byte)	コード・フラッ シュ領域最終ア ドレス	送信順: 下位 -> 中位 -> 上位 例) F0FFFh -> FFh, 0Fh, 0Fh
DFE	(3byte)	データ・フラッ シュ領域最終ア ドレス	送信順: 下位 -> 中位 -> 上位 例) F4FFFh -> FFh, 4Fh, 0Fh データ・フラッシュを搭載しない場合は all 00H 固定 例) 非搭載 -> 00h, 00h, 00h
FWV	(3byte)	ブートファーム ウェアバージョ ン	例) V1.23 -> 1h, 2h, 3h
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

表 6-81 データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-82 データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.16.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

- パケット解析が正常終了した場合は「ACK」を送信します。

ACK 送信後、シグネチャの送信を行います。

- 「シグネチャ」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

※フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

6.16.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-83 にステータス情報を示します。

表 6-83 ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN が実際のパケット長と異なる	NACK
処理が正常に終了した	ACK

7. フローチャート

7.1 初期通信

図 7-1に初期通信のフローチャートを示します。

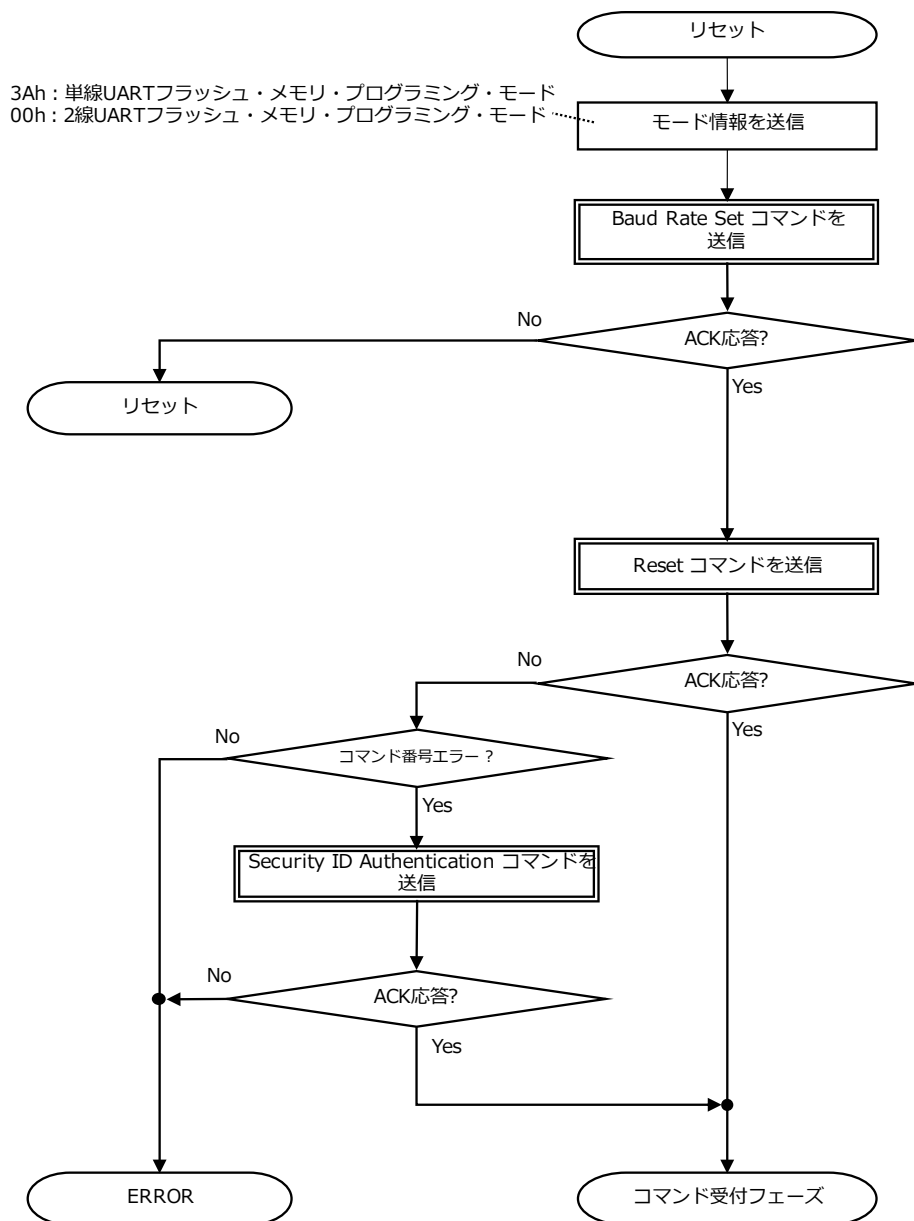


図 7-1 初期通信

7.2 シグネチャ取得

図 7-2にシグネチャ取得のフローチャートを示します。

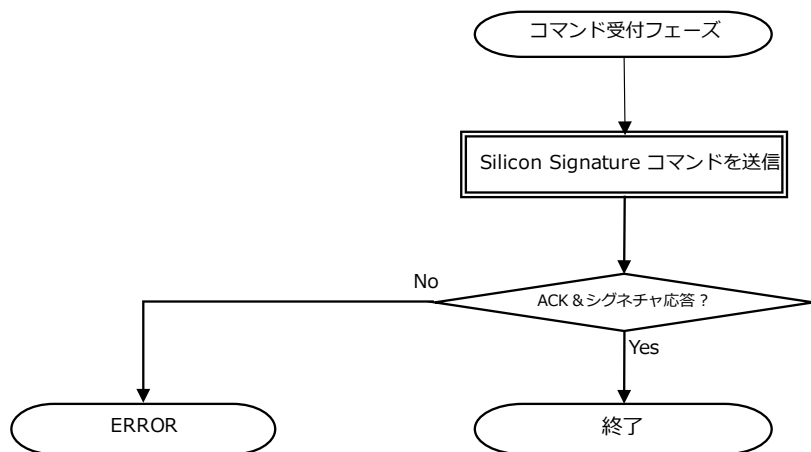


図 7-2 シグネチャ取得

7.3 コード・フラッシュ/データ・フラッシュ書き換え

図 7-3にコード・フラッシュ/データ・フラッシュ書き換えのフローチャートを示します。

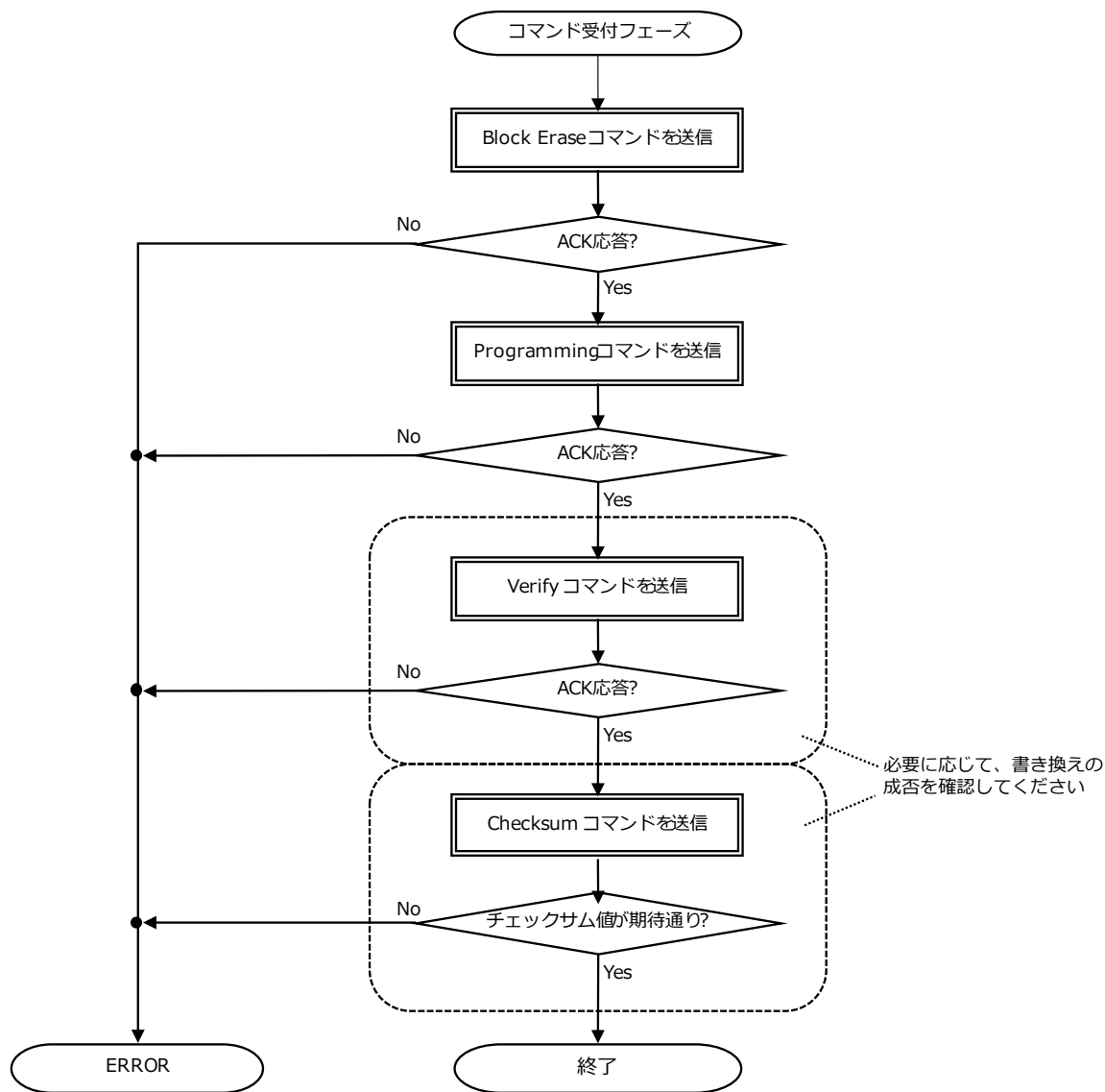


図 7-3 コード・フラッシュ/データ・フラッシュ書き換え

7.4 セキュリティフラグ書き換え (IFPR=1 を設定する場合)

図 7-4にセキュリティフラグ書き換え (IFPR=1を設定する場合) のフローチャートを示します。

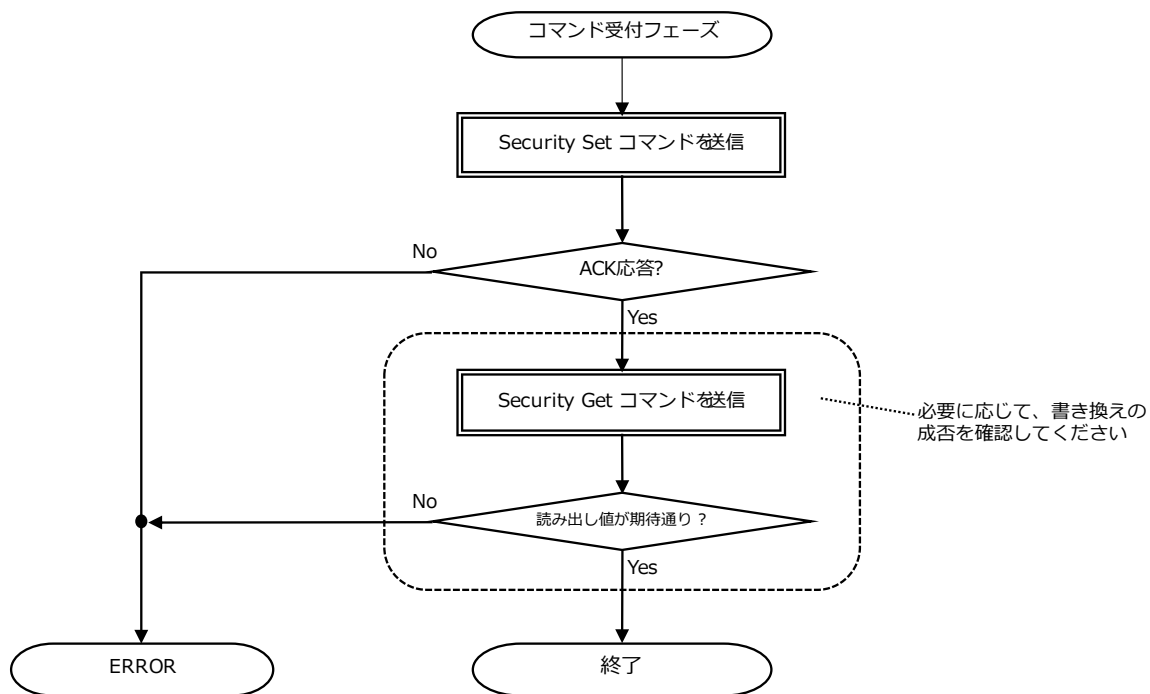


図 7-4 セキュリティフラグ書き換え (IFPR=1 を設定する場合)

7.5 セキュリティフラグ書き換え (IFPR=0 を設定し、IFPR 以外の設定完了を確認する必要がない場合)

図 7-5にセキュリティフラグ書き換え (IFPR=0を設定し、IFPR以外の設定完了を確認する必要がない場合)のフローチャートを示します。

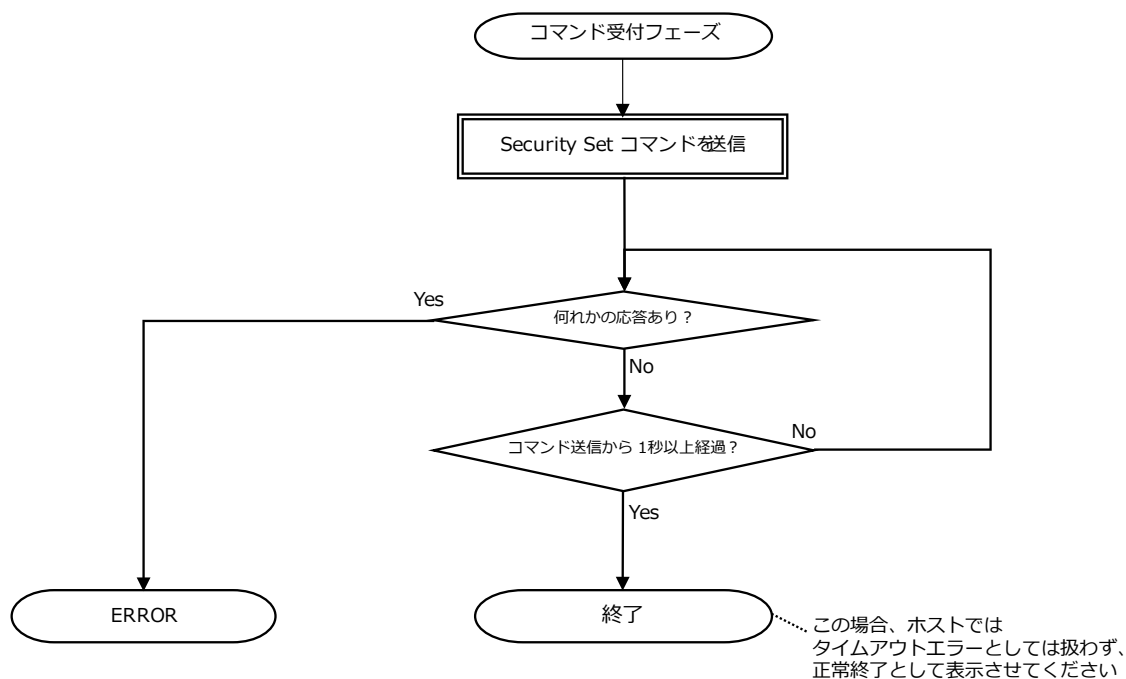


図 7-5 セキュリティフラグ書き換え (IFPR=0 を設定し、IFPR 以外の設定完了を確認する必要がない場合)

7.6 セキュリティフラグ書き換え (IFPR=0 を設定し、IFPR 以外の設定完了を確認する必要がある場合)

図 7-6にセキュリティフラグ書き換え (IFPR=0を設定し、IFPR以外の設定完了を確認する必要がある場合) のフローチャートを示します。

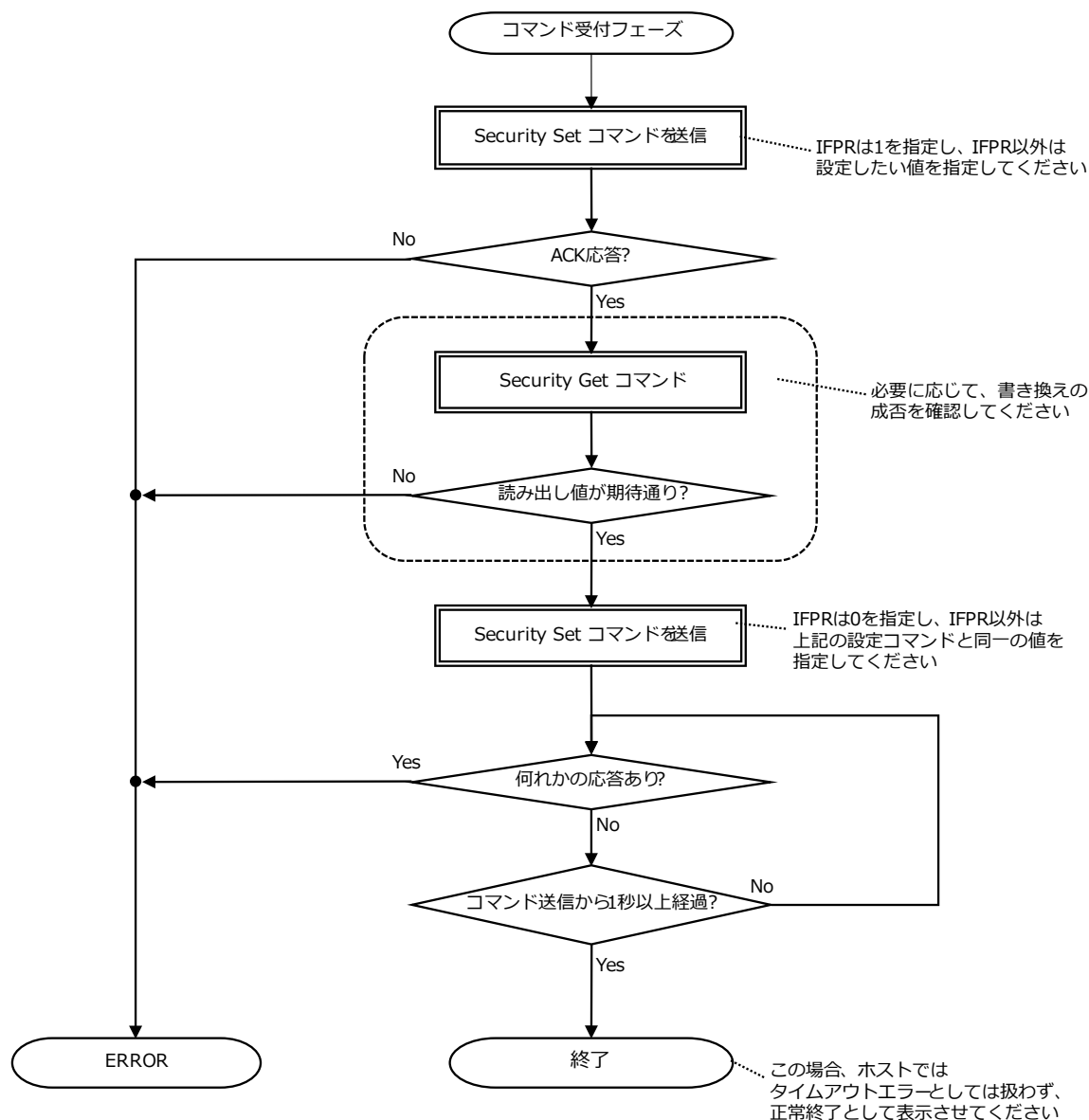


図 7-6 セキュリティフラグ書き換え (IFPR=0 を設定し、IFPR 以外の設定完了を確認する必要がある場合)

7.7 フラッシュ・シールド・ウインドウ書き換え

図 7-7 にフラッシュ・シールド・ウインドウ書き換えのフローチャートを示します。

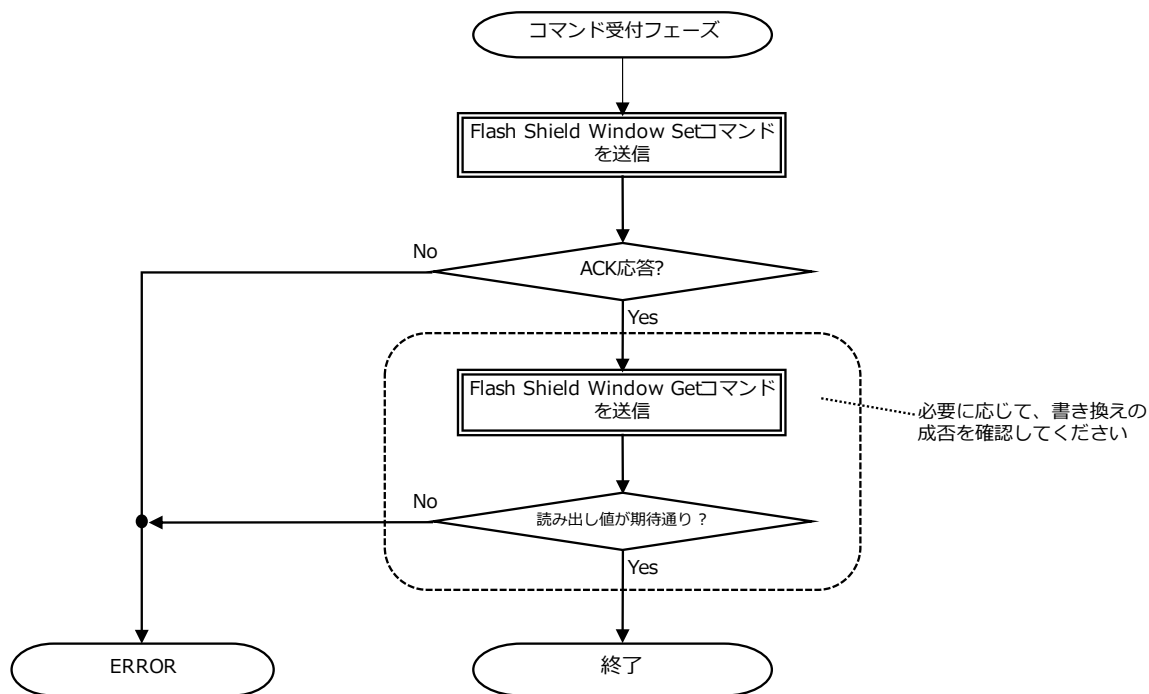


図 7-7 フラッシュ・シールド・ウインドウ書き換え

7.8 フラッシュ・リード・プロテクション設定書き換え

図 7-8 にリード禁止設定書き換えのフローチャートを示します。

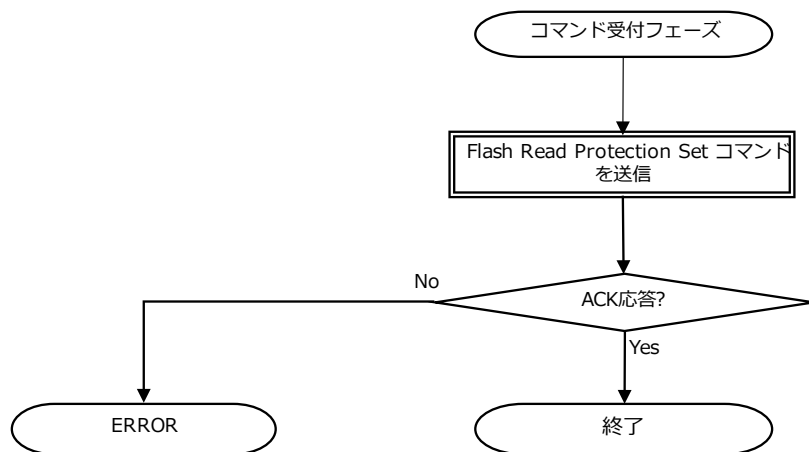


図 7-8 リード禁止設定書き換え

7.9 エクストラ・オプション書き換え

図 7-9 にエクストラ・オプション書き換えのフローチャートを示します。

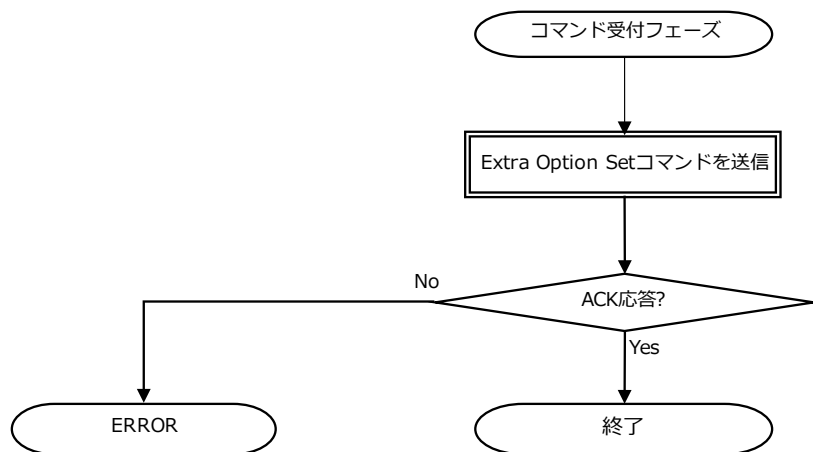


図 7-9 エクストラ・オプション書き換え

7.10 セキュリティ情報リリース

図 7-10 にセキュリティ情報リリースのフローチャートを示します。

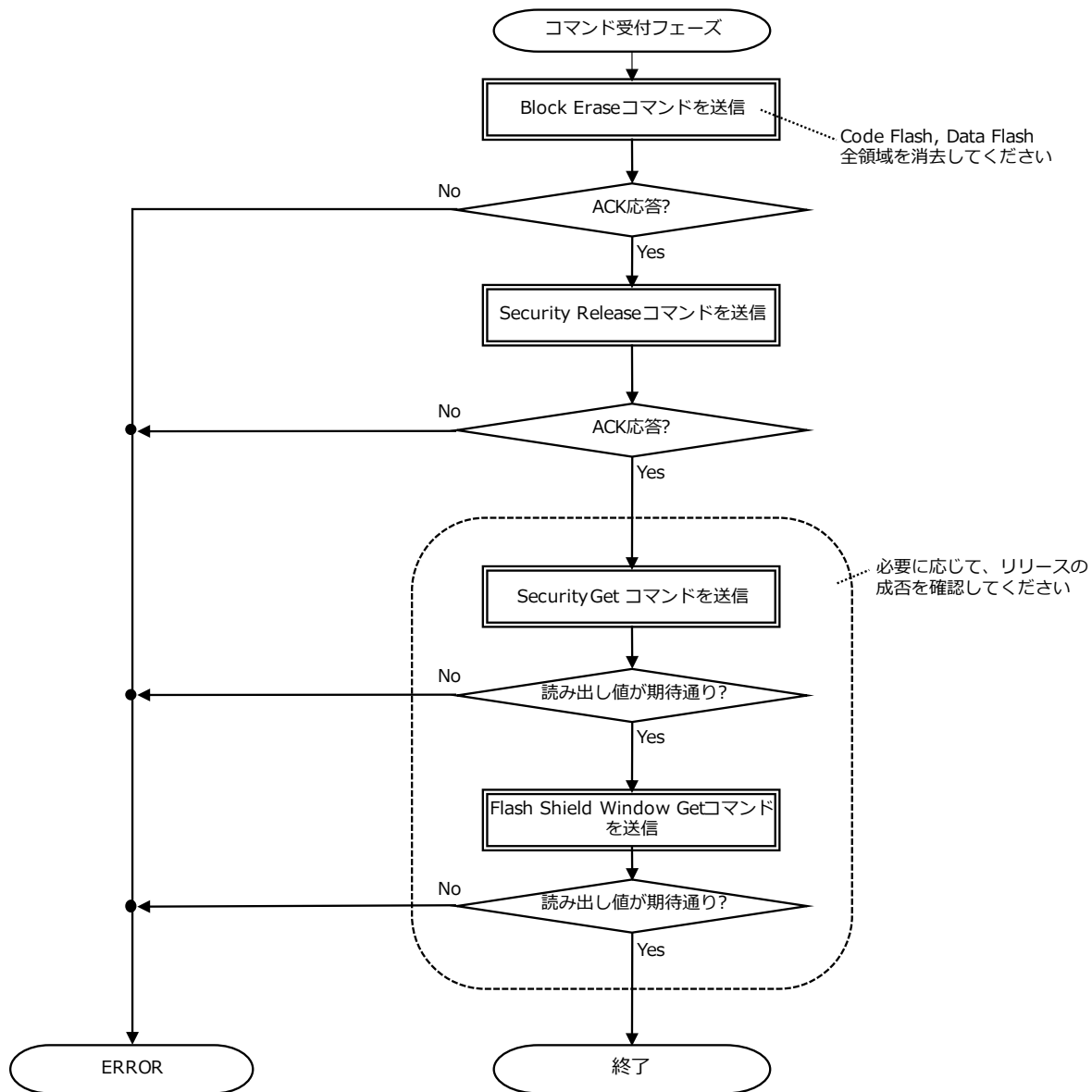


図 7-10 セキュリティ情報リリース

7.11 コマンドキャンセル

プログラマからのデータ・パケット送信があるコマンドでは、意図的に異常なデータ・パケットを送信することによって、コマンド処理を中止してコマンド受付フェーズに戻ることができます。

図 7-11 にコマンドキャンセルのフローチャートを示します。

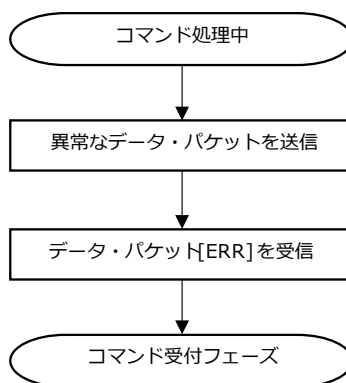


図 7-11 コマンドキャンセル

例)異常なデータ・パケットの例

コマンド	キャンセルタイミング	異常なデータ・パケットの例			
Verify コマンド	ベリファイデータ送信時	STX	(1byte)	02h	
Programming コマンド	書き込みデータ送信時	LEN	(1byte)	01h	
		Data	(1byte)	00h	
		SUM	(1byte)	FFh	
		EXT/ETB	(1byte)	FFh(異常)	

7.12 タイムアウト

応答タイムアウトを判定するフローと、タイムアウト時間の目安を示します。

※Security Set コマンドで IFPR=0 を指定する場合、応答が無いのが期待となります。

詳細は『セキュリティフラグ書き換え』のフローを参照してください。

図 7-12 にタイムアウトのフローチャートを示します。

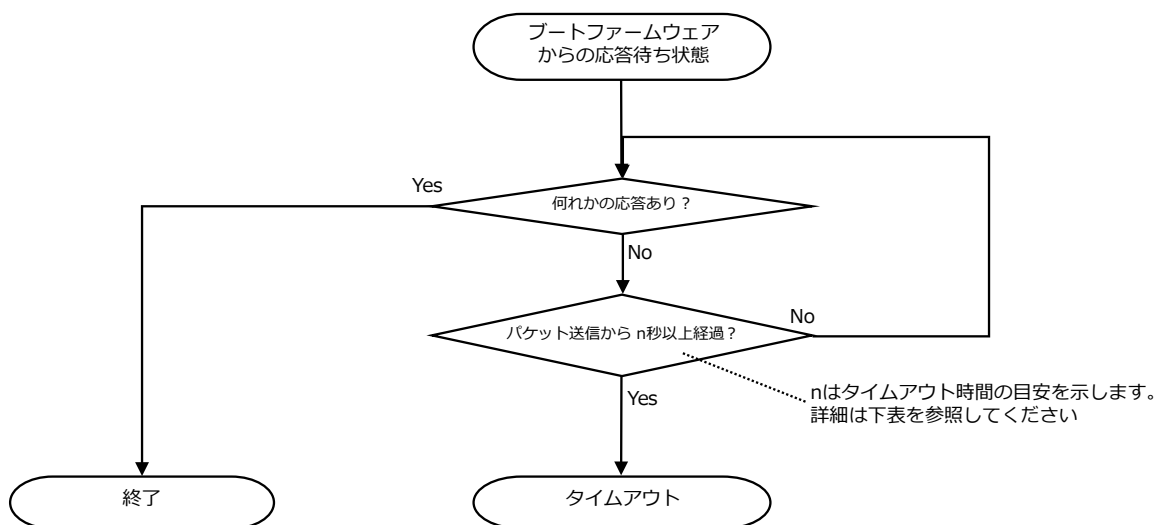


図 7-12 タイムアウト

タイムアウト時間の目安

コマンド	タイミング	タイムアウト時間の目安 [ms]
Checksum コマンド	ACK 応答	1000
	チェックサムデータ応答	コード・フラッシュ・メモリ $(96 \div \text{CPU 動作周波数[MHz]}) \times \text{指定ブロック数}$ 例：CPU 動作周波数が 2MHz で、128KB[1 ブロック=2KB]の範囲を指定する場合 $(96 \div 2) \times 64 = 3072[\text{ms}]$ データ・フラッシュ・メモリ $(96 \div \text{CPU 動作周波数[MHz]}) \times \text{指定ブロック数}$ 例：CPU 動作周波数が 2MHz で、8KB[1 ブロック=256B]の範囲を指定する場合 $(12 \div 2) \times 32 = 192[\text{ms}]$
上記以外のコマンド	全てのパケット応答	1000

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2021.7.1	—	初版発行

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 静電気対策

CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。

2. 電源投入時の処置

電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. 電源オフ時における入力信号

当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れしないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。

4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。

5. クロックについて

リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

6. 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。

7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられている リザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

8. 製品間の相違について

型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違っていると、フラッシュ・メモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電气的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ幅射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 2. 当社製品または本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
 3. 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
 4. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
 5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 6. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等
当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じて、当社は一切その責任を負いません。
 7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア/ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因またはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア/ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
 8. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
 9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
 10. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 11. 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
 12. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものいたします。
 13. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。
 14. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。
- 注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社が直接的、間接的に支配する会社をいいます。
- 注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.5.0-1 2020.10)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/