

Wi-SUN Enhanced HAN plus B-route Dual stack

J11 OTA アップデート機能説明書

2019年2月1日

第1.0版

注意事項

1. 本書に記載されている内容は、本書発行時点のものであり、予告なく変更する可能性があります。
2. 本書に記載されている情報は、正確を期するために慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本書に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合におきましても、当社は一切その責任を負いません。
3. 本書に記載された技術情報の使用に関連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の侵害等に関し、当社は一切その責任を負いません。当社は本書に基づき、当社または第三者の特許権、著作権その他知的財産権に基づくいかなる権利も許諾するものではありません。
4. 本書の全部または一部を当社の事前承諾を得ずに転載または複製することを固く禁じます。

目次

1	はじめに.....	5
1.1	概要.....	5
1.2	対象範囲.....	5
1.3	用語.....	6
1.4	参照資料.....	6
2	OTA アップデート機能.....	7
2.1	概要.....	7
2.2	特徴.....	8
2.3	アップデート対象.....	9
2.4	BANK 管理.....	10
2.5	不正利用防止.....	11
3	OTA アップデート通信.....	12
3.1	概要.....	12
3.2	OTA UDP パケットフォーマット.....	14
3.2.1	OTA 制御パケットフォーマット.....	14
3.2.2	OTA 書込みパケットフォーマット.....	15
3.3	OTA 書込みパケット作成方法.....	16
3.4	チェックサム.....	17
3.4.1	OTA 制御パケットチェックサム.....	17
3.4.2	OTA 書込みパケットチェックサム.....	17
3.5	OTA Client 状態遷移.....	18
4	OTA アップデート IF 仕様.....	19
4.1	OTA アップデート IF 一覧.....	19
4.1.1	OTA UDP パケット一覧.....	19
4.1.2	UART IF コマンド一覧.....	19
4.2	OTA UDP パケット.....	20
4.2.1	要求・応答コマンド（制御）.....	20
4.2.2	要求・応答コマンド（書込み）.....	26
4.2.3	応答コマンド（その他）.....	28
4.2.4	応答結果一覧.....	29
4.3	UART IF コマンド.....	30
4.3.1	要求・応答コマンド（動作）.....	30
4.3.2	通知コマンド（動作）.....	32
5	OTA アップデート シーケンス.....	34

J11 OTA アップデート機能説明書

5.1	OTA アップデート開始シーケンス	34
5.2	OTA アップデート書込みシーケンス.....	35
5.3	OTA アップデート終了シーケンス	36
6	書換え後のファームウェア適用手順	37
7	不正検出時の動作	38
7.1	コマンド処理中の OTA UDP パケット受付.....	38
7.2	OTA UDP パケット パラメータ不正.....	38
7.3	ファームウェア書込み時の不正	38
7.4	Wi-SUN Dual Stack 以外のファームウェア書込みによる不正.....	38
7.5	モジュール起動時の破損チェックによるロールバック	38
7.6	書き込み対象 BANK ではないファームウェア書き込み不正	38
8	注意事項.....	39

1 はじめに

1.1 概要

本書は、「Wi-SUN アライアンス」が規定する国際無線標準通信規格、Wi-SUN Profile for ECHONET Lite(※以後 Wi-SUN と表記)の B ルートと Enhanced HAN(※以後 HAN と表記)の両方に準拠した無線モジュール(※以後モジュールと表記)に内蔵された ISB 製 Wi-SUN スタック (以後 Wi-SUN Dual Stack と表記) 上の Wi-SUN 通信を利用したファームウェアアップデート機能に関する機能説明書です。

1.2 対象範囲

本書では、Wi-SUN Dual Stack が搭載している機能のうち OTA アップデートに関する機能仕様について記載します。

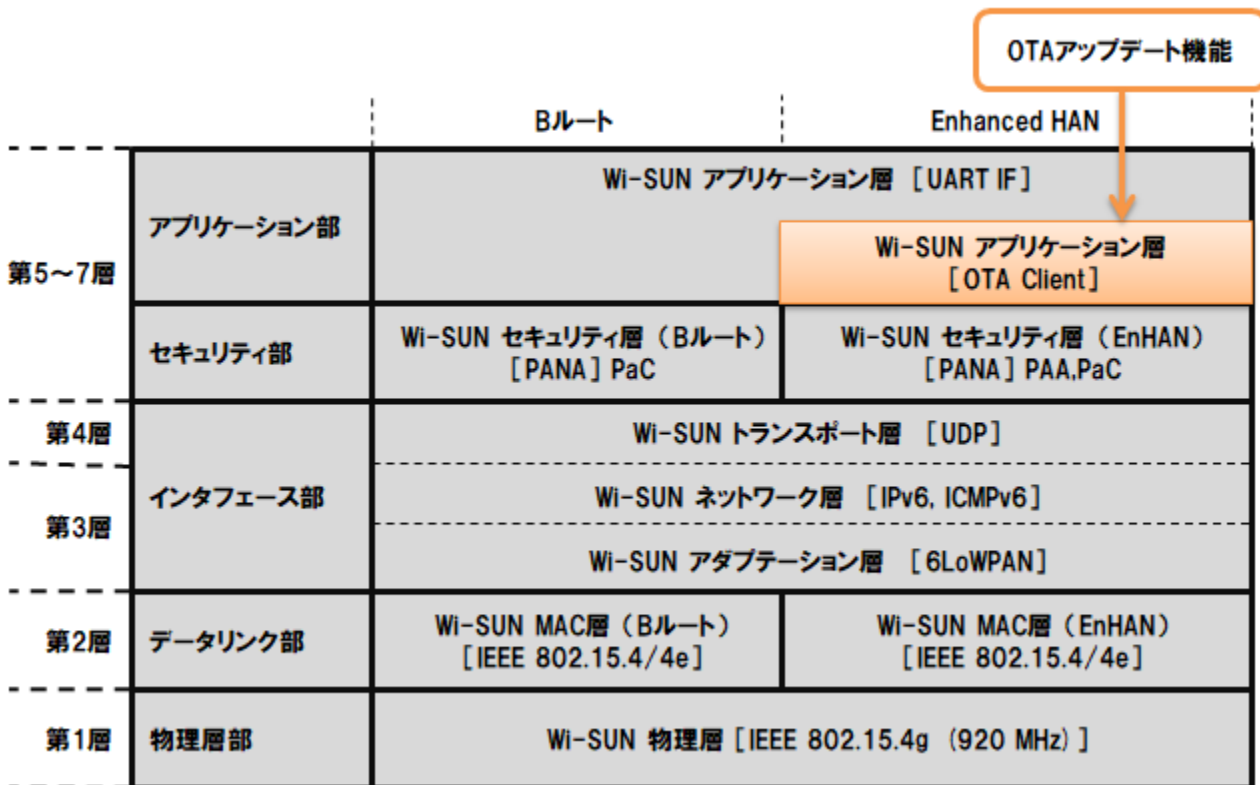


図 1 本書の対象範囲

1.3 用語

表 1 用語一覧

用語	定義
B ルート	スマートメーターと HEMS 間の Wi-SUN 通信プロファイル
Enhanced HAN	HEMS と家電間の Wi-SUN 通信プロファイル
OTA	Over The Air
ISP	In-System Programming の略。 システムに組み込まれた状態でオンチップのフラッシュ ROM 書き換えを行う機能

1.4 参照資料

表 2 参照資料一覧

番号	ドキュメント名
1	J11 UART_IF コマンド仕様書

2 OTA アップデート機能

2.1 概要

OTA アップデート機能は、Wi-SUN 通信を利用した OTA アップデート通信によるファームウェアアップデート機能です。OTA アップデート通信は UDP/IP 通信を利用しており、アップデートする側を OTA Server、アップデートされる側を OTA Client と定義します。

ファームウェアアップデートの例として、「ゲートウェイからの OTA アップデート」と「OTA アップデート専用機(ノード)からの OTA アップデート」を図示します。

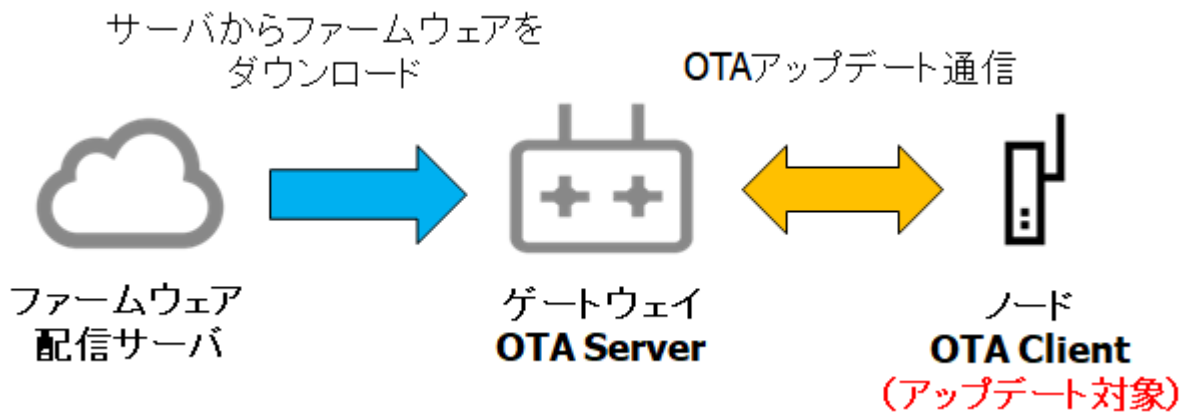


図 2 ゲートウェイルータからの OTA アップデート

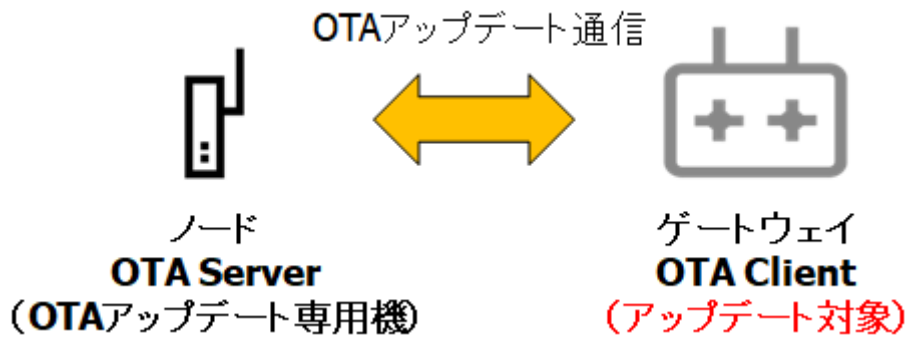


図 3 OTA アップデート専用機からの OTA アップデート

2.2 特徴

- ① OTA Server は本書で規定される UDP パケットを送信することで、OTA Client のファームウェアをアップデートできます。つまり、暗号化された UDP 通信が可能な Wi-SUN HAN スタックであれば、OTA Client の OTA アップデート機能を利用できます。
- ② OTA アップデート通信では認証、暗号化を行った上でファームウェアアップデートするため信頼性が高いです。
- ③ 起動中の BANK とは別の BANK に対して書き込みを行うため、OTA アップデート中に電源断などのトラブルが発生しても、起動していたファームウェアへ復帰できます。
- ④ Wi-SUN Dual Stack 以外のファームウェアデータは OTA アップデートできないようガードしています。
- ⑤ OTA アップデートによる書き込みが完了するまでに約 3 分の時間を要します（無線状況および OTA Server の動作により変動します）。
- ⑥ OTA アップデート完了後、ファームウェアを適用するには、モジュールの再起動が必要になります。適用手順については「6 書換え後のファームウェア適用手順」を参照ください。

2.3 アップデート対象

OTA アップデートする対象は、無線モジュール内の Wi-SUN Dual Stack ファームウェア部分です。

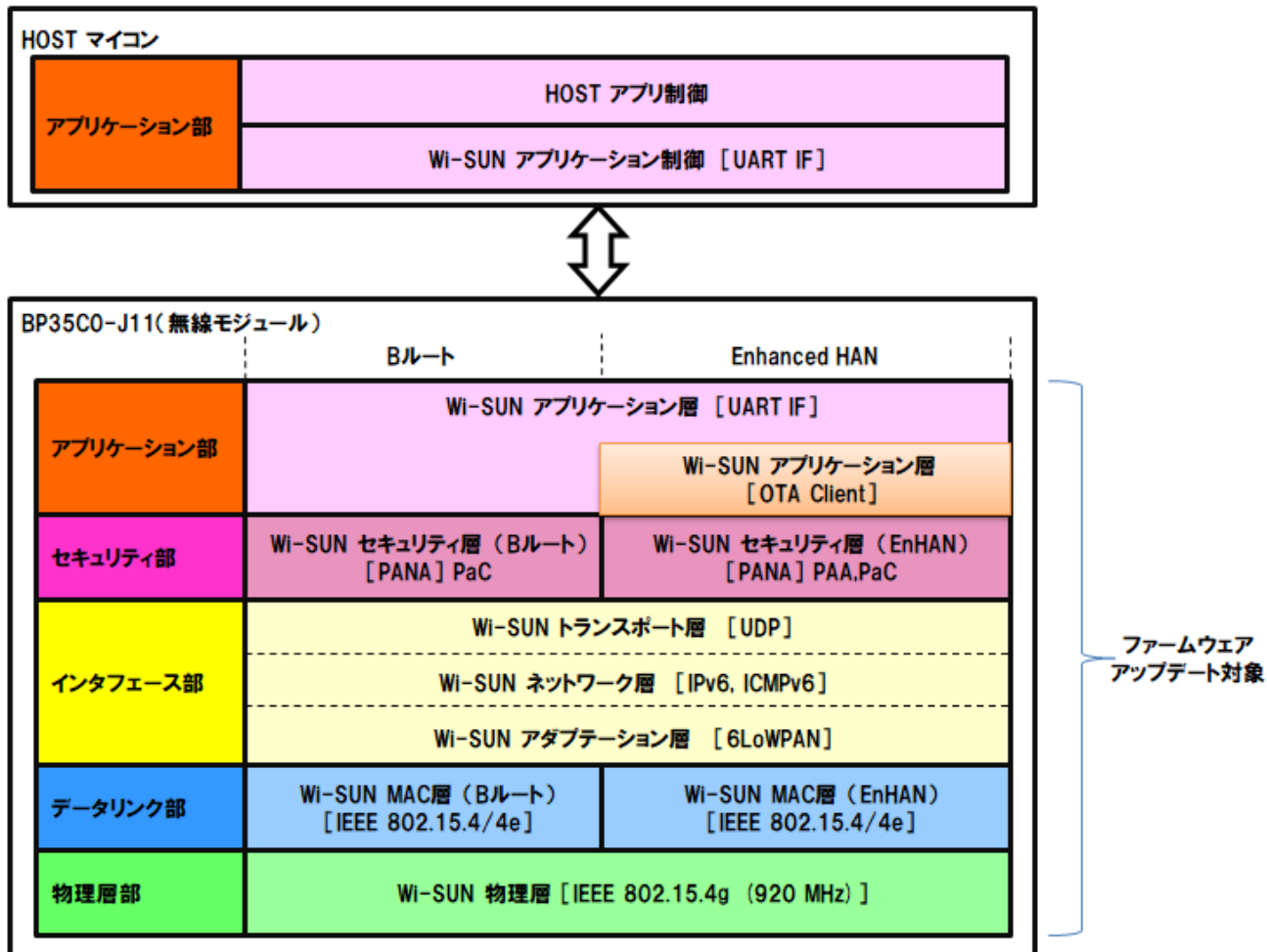


図 4 OTA アップデートする対象

2.4 BANK 管理

BANK 管理機能は、2 つの BANK を交互に書き換え、起動する仕組みです。OTA アップデートでファームウェアを更新する際、BANK0 で起動中は BANK1 へ、BANK1 で起動中は BANK0 に書込みます。

BANK ごとにファームウェアが異なるため、提供するファイルは BANK0 更新用、BANK1 更新用の 2 つあります。

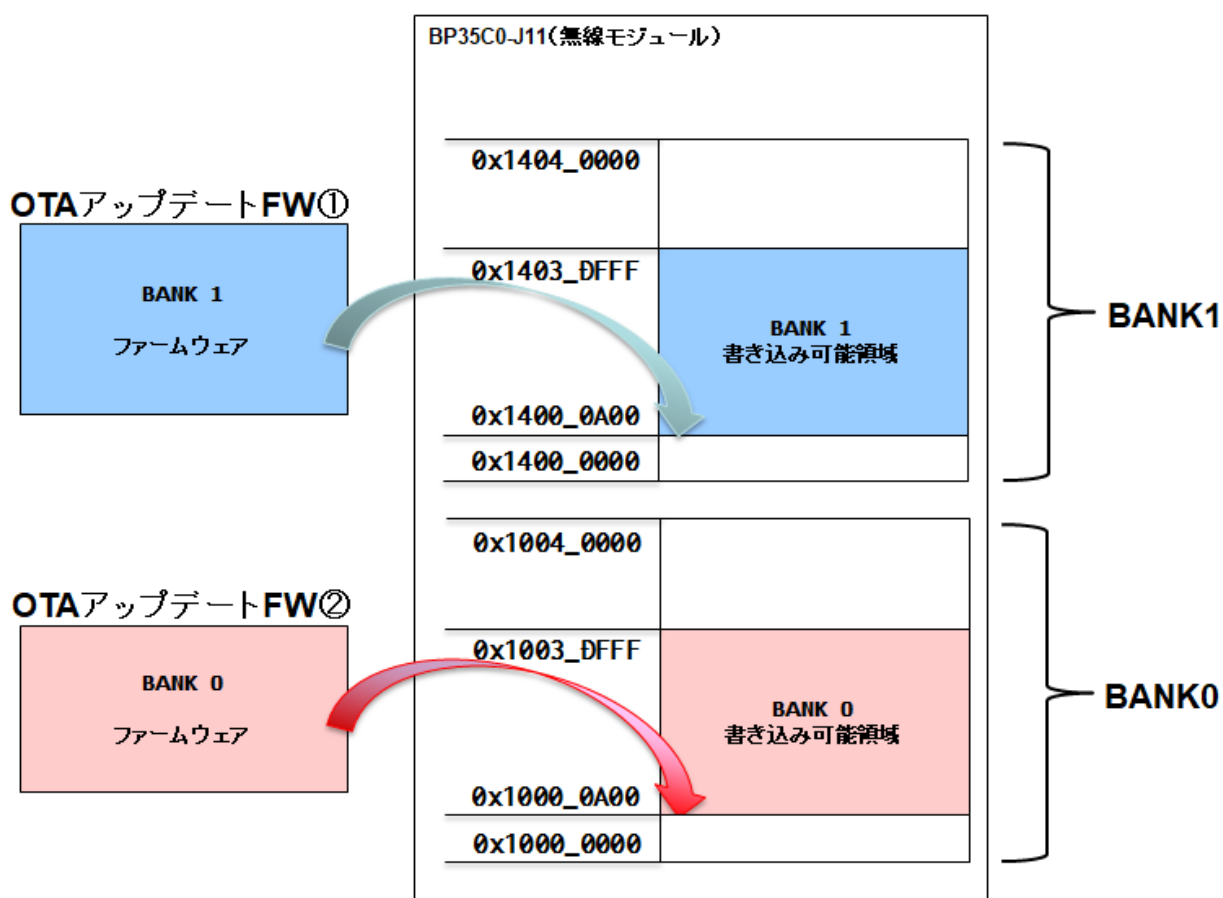


図 5 BANK 管理

2.5 不正利用防止

不正利用防止のため、ファームウェア書込み時と、ファームウェア起動時のタイミングで不正判断を行っています。

① ファームウェア書込み時不正判断

Wi-SUN Dual Stack 以外のファームウェアを OTA アップデートで書き込んだ場合は、エラーが発生し有効なファームウェアとは判断されません。

② ファームウェア起動時不正判断

Wi-SUN Dual Stack はファームウェアが起動されたタイミングで BP35C0-J11 で起動されているかを判断し、エラーが発生した場合は起動されません。

3 OTA アップデート通信

OTA アップデート通信とは、モジュール内の OTA アップデート機能を制御するための UDP/IP 通信です。

3.1 概要

- ① OTA アップデート通信では、ポート番号 31941 を利用した UDP/IP 通信を行います。
- ② OTA アップデート通信において、アップデートする側を OTA Server、アップデートされる側を OTA Client と定義します。
- ③ OTA Client は、「4.3.1.1 OTA Client 開始」要求時に UDP ポート番号 31941 が自動で OPEN されます。
- ④ OTA Server では、OTA Client からの応答を受信するため UDP ポート番号 31941 を上位アプリケーションで OPEN してください。
- ⑤ OTA アップデート通信は、Wi-SUN での接続確立後の通信が前提条件となります。
- ⑥ OTA アップデート通信は、平文では受け付けません。Wi-SUN を利用した暗号化が必須となります。
- ⑦ OTA アップデート機能はシングルタスクとなります。従って OTA 処理実行中（要求に対する応答待ち）に別要求データは処理できません。
- ⑧ 受信した UDP データに不備がないか確認を行うために、チェックサムを使用します。
- ⑨ OTA Server には、OTA Client と通信し、OTA Client からの応答を確認しながら OTA アップデート通信を行う上位アプリケーションを実装する必要があります。
- ⑩ OTA Server の OTA アップデート通信失敗時の再送処理は、上位アプリケーションでの対応をお願いします。
- ⑪ OTA Client では、OTA Client 開始後に OTA ポートへの OTA アップデート用 UDP パケット受信した場合は、OTA Client にて自動的に OTA アップデート用 UDP パケットを解析し、要求内容にしたがって内部処理を行います。処理した結果は OTA アップデート用 UDP パケットを利用して応答を行います。
- ⑫ 応答コマンドの最大遅延時間は 10sec となります。

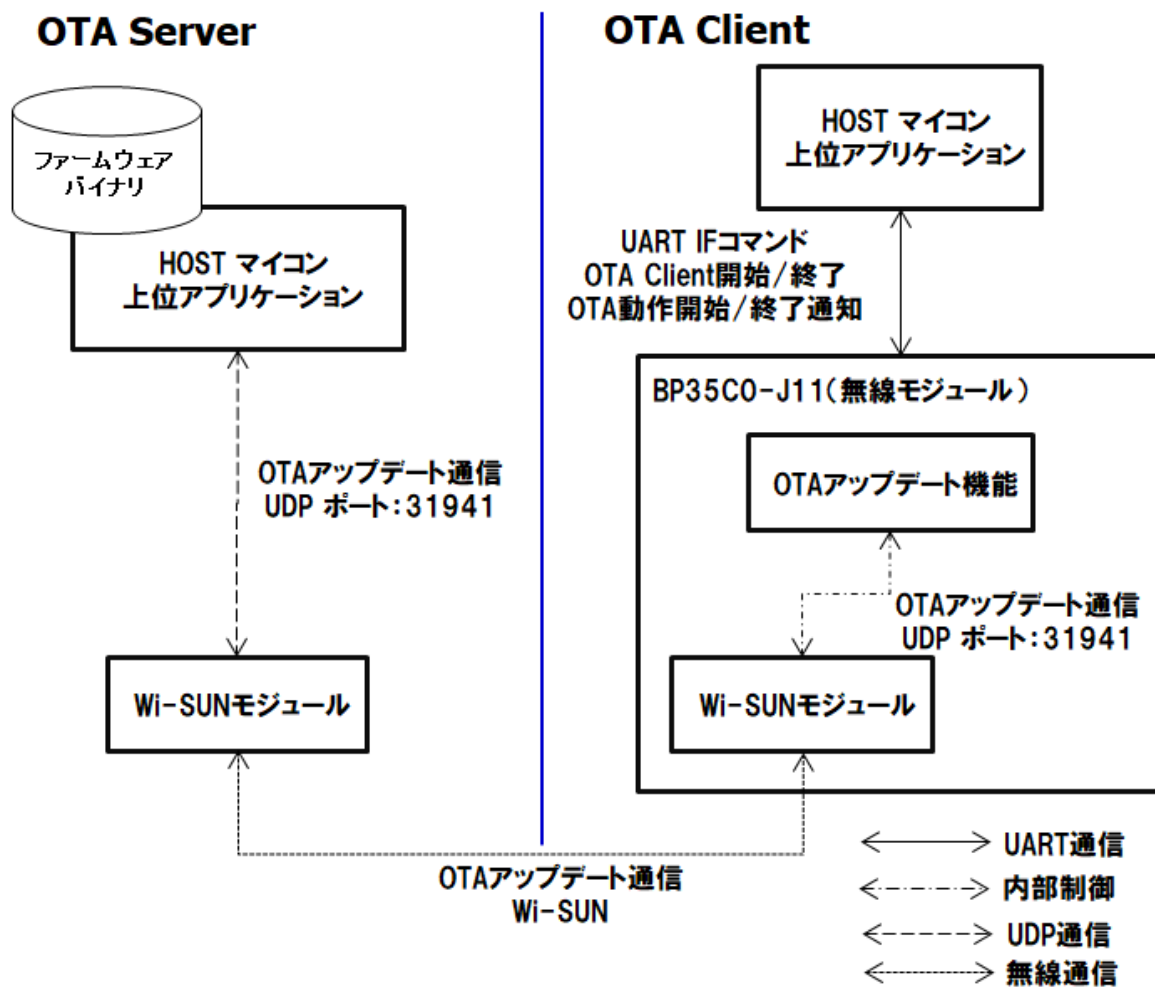


図 6 OTA アップデート通信構成

3.2 OTA UDP パケットフォーマット

OTA UDP パケットは、OTA 制御パケットと OTA 書込みパケットの 2 種類に分類されます。

下記のフォーマットを UDP ペイロードに設定してください。

3.2.1 OTA 制御パケットフォーマット

制御パケット ヘッダ (1byte)	メッセージ長 (1byte)	コマンド コード (1byte)	コマンド パラメータ (可変)	チェックサム (1byte)	制御パケット フッタ (1byte)
--------------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------------

図 7 OTA 制御パケットフォーマット

表 3 OTA 制御パケットフォーマット内容

名称	内容	値
制御パケットヘッダ	OTA 制御パケットの識別子	0x01
メッセージ長	コマンドコード+コマンドパラメータの長さ	-
コマンドコード	「表 4 コマンドコード一覧」を参照	-
コマンドパラメータ	「4.2.1 要求・応答コマンド (制御)」を参照	-
チェックサム	メッセージ長+コマンドコード+コマンドパラメータのチェックサム	-
制御パケットフッタ	OTA 制御パケットの終端	0x03

3.2.1.1 コマンドコード一覧

OTA 制御パケットは、OTA Server から OTA Client に対して要求を行う要求コマンドと、その要求に対して OTA Client から OTA Server に送信する応答コマンドの 2 つに分類されます。

表 4 コマンドコード一覧

コマンド名称	コマンドコード	
	要求	応答
OTA 書き込み開始	0x40	0x70
OTA 書き込み終了	0x45	0x75
OTA モード開始	0x60	0x71
OTA 書き込み BANK 情報取得	0x62	0x72
OTA モード終了	0x64	0x74
OTA バージョン情報取得	0x68	0x78

3.2.2 OTA 書き込みパケットフォーマット

書き込みパケット ヘッダ (1byte)	書き込み セクタ番号 (2byte)	メッセージ長 (2byte)	書き込みデータ (可変)	チェックサム (1byte)	書き込みパケット フッタ (1byte)
----------------------------	--------------------------	-------------------	-----------------	-------------------	----------------------------

図 8 OTA 書き込みパケットフォーマット

表 5 OTA 書き込みパケットフォーマット内容

名称	内容	値
書き込みパケットヘッダ	OTA 書き込みパケット識別子	0x02
書き込みセクタ番号	書き込みデータの相対セクタ番号	-
メッセージ長	書き込みデータの長さ	-
書き込みデータ	要求時：ファームウェア書き込みデータ(4.2.2.1.1 参照) 応答時：ファームウェア書き込み結果(4.2.2.2.1 参照)	-
チェックサム	書き込みセクタ番号+メッセージ長+書き込みデータのチェックサム	-
書き込みパケットフッタ	OTA 書き込みパケットの終端：0x03(ETX) OTA 書き込みパケットの継続送信あり：0x17(ETB)	0x03/0x17

3.3 OTA 書き込みパッケージ作成方法

Wi-SUN Dual Stack のファームウェアは Intel Hex 形式で提供します。ファームウェアに含まれない領域のパディングは 0xFF です。

OTA 書き込みパッケージを作成する際は、ファームウェアデータの先頭アドレスからセクタサイズ(512byte)毎に分割します。書き込みセクタ番号は先頭アドレスから 512byte 分を「1」とし、以降は先頭アドレスからの相対セクタ番号を書き込みセクタ番号として順に割り当てます。

ファームウェアを 512byte 毎に分割した例を下図に示します。

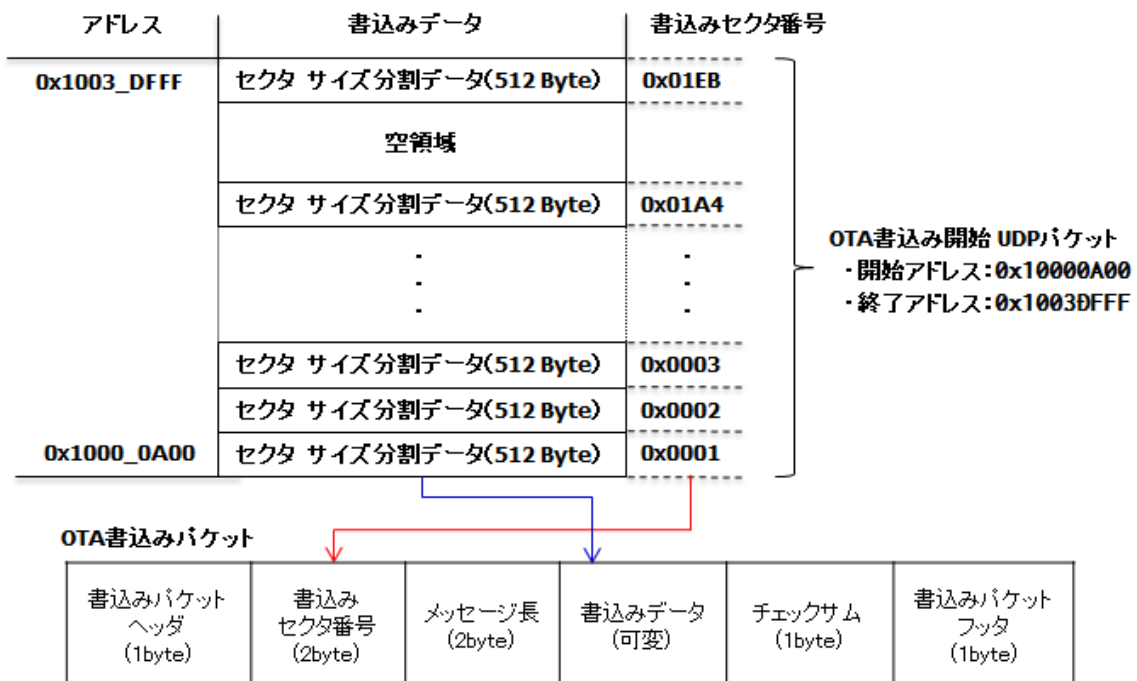


図 9 ファームウェア分割例 (BANK0)

OTA 書き込みパッケージを受信した OTA Client は、OTA 書き込み開始パッケージにて指定された先頭アドレスと書き込みセクタ番号から書き込むアドレスを算出します (書き込み先アドレス=先頭アドレス+ (書き込みセクタ番号-1) × 512byte)。このため、分割したデータと書き込みセクタ番号が一致している必要がある点に注意してください。

ファームウェアには書き込む必要のない領域 (連続した 0xFF) は含まれません。従って、ファームウェアのデータを単に連結した場合には IntelHex 形式に含まれるアドレス情報が消失してしまうため、先頭から 512byte ずつ読み出すのではなく、IntelHex 形式にて指定されたアドレスと各分割データのアドレスが一致するように OTA 書き込みパッケージを作成してください。

書込みデータ領域に空領域が存在する場合、空領域分の OTA 書込みパケットは送信する必要はありません。上記例の場合、0x01A4 の OTA 書込みパケット送信後、次は 0x01D0 の OTA 書込みパケットの送信が可能です。

メッセージ長の単位は、書込み最小単位が 1 ワード単位(4byte)であるため、4 の倍数を指定します。

OTA 書込みパケットの終端（上記例では書込みセクタ番号=0x01D0 のとき）では、書込みパケットフッタに 0x03(ETX)を指定します。

OTA 書込みパケットが終端以外の場合は、書込みパケットフッタに 0x17(ETB) を指定します。

3.4 チェックサム

OTA UDP パケットはチェックサムを用いて、誤り検出を行います。値の整合性が取れていない場合は、エラー応答を行います。

初期値 0x00 から計算対象すべてのデータを 1byte ごとに減算した値を計算します。（ボローは無視）

3.4.1 OTA 制御パケットチェックサム

計算対象：メッセージ長、コマンドコード、コマンドパラメータ

計算例：

OTA モード開始要求の場合は以下になります

チェックサム= 0x00(初期値) - 0x01(メッセージ長) - 0x61(コマンドコード) - (none) (コマンドパラメータ)

上記例の場合、「0x9E」がチェックサム値となります。

3.4.2 OTA 書込みパケットチェックサム

計算対象：書込みセクタ番号、メッセージ長、書込みデータ

計算例：

チェックサム= 0x00(初期値) - 0x00(書込みセクタ番号①) - 0x01(書込みセクタ番号②) - 0x00(メッセージ長①) - 0x04(メッセージ長②) - 0xFF(書込みデータ①) - 0x80(書込みデータ②) - 0x40(書込みデータ③) - 0x22(書込みデータ④)

上記例の場合、「0x1A」がチェックサム値となります。

3.5 OTA Client 状態遷移

OTA Client の状態遷移を下記に示します。

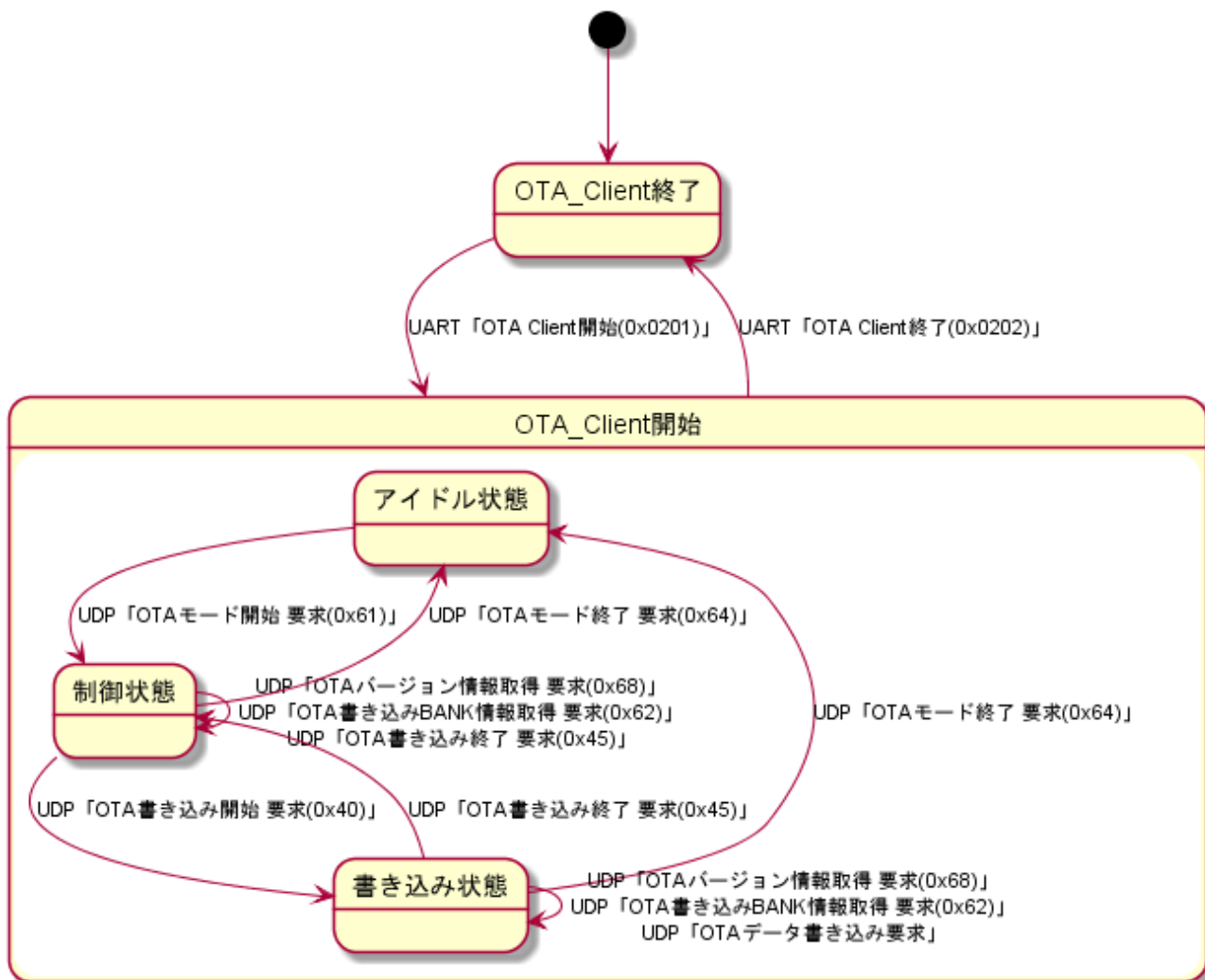


図 10 OTA Client 状態遷移図

表 6 OTA Client 状態

状態名称	詳細
アイドル状態	OTA Client が起動し、OTA モード開始を受付けられる状態
制御状態	OTA モードが開始され、各種 OTA 制御パケットを受付けられる状態
書き込み状態	OTA 書き込みが開始され、OTA 書き込みパケットを受付けられる状態

4 OTA アップデート IF 仕様

4.1 OTA アップデート IF 一覧

4.1.1 OTA UDP パケット一覧

OTA アップデート機能において UDP パケットを利用するコマンドの一覧となります。

表 7 UDP パケット一覧

大項目	分類	コマンド 名称	コマンドコード	
			要求	応答
UDP	制御	OTA 書込み開始	0x40	0x70
		OTA 書込み終了	0x45	0x75
		OTA モード開始	0x61	0x71
		OTA 書込み BANK 情報取得	0x62	0x72
		OTA モード終了	0x64	0x74
		OTA バージョン情報取得	0x68	0x78
	書込み	OTA データ書込み要求		
		OTA データ書込み応答		
	その他	エラー応答		0xE0

4.1.2 UART IF コマンド一覧

OTA アップデート機能において UART IF を利用するコマンドの一覧となります。

表 8 UART IF コマンド一覧

大項目	分類	コマンド 名称	コマンド種別		
			要求	応答	通知
UART	動作	OTA Client 開始	0x0201	0x2201	
		OTA Client 終了	0x0202	0x2202	
		OTA 動作開始通知			0x6033
		OTA 動作終了通知			0x6034

4.2 OTA UDP パケット

4.2.1 要求・応答コマンド (制御)

4.2.1.1 OTA 書き込み開始

要求コマンド	0x40	応答コマンド	0x70
機能詳細	<p>OTA Client を書き込み状態に遷移させ、指定されたアドレス空間にファームウェアのプログラムコードを書込み可能にします。</p> <p>起動中の BANK 領域を含んだ要求はエラーとなります。</p>		

4.2.1.1.1 要求コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
書き込み開始アドレス	4	0x10000A00 or 0x14000A00	書き込むファームウェアの先頭アドレス
書き込み終了アドレス	4	0x1003DFFF or 0x1403DFFF	書き込むファームウェアの終端アドレス

4.2.1.1.2 応答コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
応答結果	1	-	コマンドの実行結果 「表 9 応答結果一覧」を参照

4.2.1.2 OTA 書き込み終了

要求コマンド	0x45	応答コマンド	0x75
機能詳細	<p>OTA Client の書き込み動作を終了させて制御状態に遷移させます。</p> <p>OTA Server から OTA Client に全てのファームウェアデータ送信が正常に完了したことを通知するためのパケットとして利用します。</p> <p>OTA Client は、本パケットを受信した後、書き込まれたファームウェアをチェックし、問題ない場合に次回起動のファームウェアとしてモジュール内部に登録します。</p> <p>登録されたファームウェアは、次のモジュール起動時に反映されます。</p>		

4.2.1.2.1 要求コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
なし	-	-	-

4.2.1.2.2 応答コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
応答結果	1	-	コマンドの実行結果 「表 9 応答結果一覧」を参照

4.2.1.3 OTA モード開始

要求コマンド	0x61	応答コマンド	0x71
機能詳細	<p>OTA Client を制御状態に遷移させ、各種 OTA 制御パケットを受付可能にします。 OTA Client は、OTA アップデートの制御が開始されることを HOST 側に「4.3.2.1 OTA 動作開始通知」で通知します。</p>		

4.2.1.3.1 要求コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
なし	-	-	-

4.2.1.3.2 応答コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
応答結果	1	-	コマンドの実行結果 「表 9 応答結果一覧」を参照

4.2.1.4 OTA 書込み BANK 情報取得

要求コマンド	0x62	応答コマンド	0x72
機能詳細	<p>OTA アップデートで書込み対象となる BANK を OTA Client に問い合わせます。</p> <p>OTA Server は、OTA Client 応答の書込み BANK 番号に合わせてファームウェアを選択し、OTA 書込みを開始します。</p>		

4.2.1.4.1 要求コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
なし	-	-	-

4.2.1.4.2 応答コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
応答結果	1	-	コマンドの実行結果 「表 9 応答結果一覧」を参照 ※コマンド受付失敗時には以降付与されません
書込み BANK 番号	1	0x00~0x01	0x00 : BANK0 0x01 : BANK1

4.2.1.5 OTA モード終了

要求コマンド	0x64	応答コマンド	0x74
機能詳細	<p>OTA 制御パケット受付を終了させ、OTA Client をアイドル状態に遷移させます。 OTA Client は、OTA アップデートの制御が終了したことを HOST 側に「4.3.2.2 OTA 動作終了通知」で通知します。</p>		

4.2.1.5.1 要求コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
なし	-	-	-

4.2.1.5.2 応答コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
応答結果	1	-	コマンドの実行結果 「表 9 応答結果一覧」を参照

4.2.1.6 OTA バージョン情報取得

要求コマンド	0x68	応答コマンド	0x78
機能詳細	OTA Client のファームウェアバージョン情報を取得します。		

4.2.1.6.1 要求コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
なし	-	-	-

4.2.1.6.2 応答コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
応答結果	1	-	コマンドの実行結果 「表 9 応答結果一覧」を参照 ※コマンド受付失敗時には以降付与されません
ファームウェア ID	2	-	0x0400 : Wi-SUN Enhanced HAN Plus B-route Dual stack
メジャーバージョン	1	0x00~0xFF	現在のバージョン
マイナーバージョン	1	0x00~0xFF	現在のバージョン
リビジョン	4	0x00000000~ 0xFFFFFFFF	現在のリビジョン

4.2.2 要求・応答コマンド (書込み)

4.2.2.1 OTA データ書込み要求

要求コマンド	-	応答コマンド	-
機能詳細	<p>OTA Client にファームウェアの書込みを要求します。</p> <p>OTA Client は、OTA データ書込み要求を受信すると、書込み開始アドレスを以下の式で算出し、書込み開始アドレスのセクタを消去後、メッセージ長で指定されたサイズの ファームウェアデータを書込みます。書込みは 1 ワード単位(4byte)で行い、書込みデータが 0xFFFFFFFF の場合は書込みをスキップします。</p> <p>書込み開始アドレス算出方法：</p> $\text{書込み開始アドレス} = \text{「4.2.1.1 OTA 書込み開始」の書込み開始アドレス} + (\text{書込みセクタ番号} - 1) \times 512 (\text{セクタサイズ})$		

4.2.2.1.1 要求コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
書込みデータ	4~512	-	書込みファームウェアデータ 書込み最小単位が 1 ワード単位(4byte)であるため、4 の倍数を指定します。

4.2.2.1.2 要求コマンド作成例

要求コマンドの作成例は「3.3 OTA 書込みパケット作成方法」を参照してください。

4.2.2.2 OTA データ書き込み応答

要求コマンド	-	応答コマンド	-
機能詳細	<p>OTA Client がデータ書き込みを行った結果を応答します。</p> <p>ファームウェアデータ書き込みを行った後、書き込んだセクタを読み出し、CRC32 を行います。 応答結果または書き込み結果がエラーだった場合、チェックサムには 0 が設定されます。</p>		

4.2.2.2.1 応答コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
応答結果	1	-	コマンドの実行結果 「表 9 応答結果一覧」を参照
書き込み結果	1	-	データ書き込みの実行結果 「表 9 応答結果一覧」を参照
チェックサム	4	-	書き込んだセクタを読み出し、 CRC32 で演算した結果 ※応答結果、または書き込み結果がエラーだった場合、0 が設定されます

4.2.3 応答コマンド (その他)

4.2.3.1 エラー応答

要求コマンド	-	応答コマンド	0xE0
機能詳細	<p>定義外のコマンドコードや、UDP パケットフォーマットのエラー検出時は、エラー応答コードで応答します。</p>		

4.2.3.1.1 応答コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
応答結果	1	-	<p>コマンドの実行結果 「表 9 応答結果一覧」を参照</p>

4.2.4 応答結果一覧

応答コマンドに設定される応答結果の一覧を下記に示します。

表 9 応答結果一覧

応答結果 (DEC)	応答結果 (HEX)	説明
5	0x05	コマンド情報(パラメータ) が適切でない場合のエラー
6	0x06	正常応答
7	0x07	受信したフレームデータが異常の場合のエラー
21	0x15	否定応答 (状態不一致等の処理不可エラー)
28	0x1C	フラッシュメモリへの書き込みエラー
29	0x1D	書き込みデータが ALL"0xFF"、または同一データ書き込み済みのため書き込み処理をスキップした。
30	0x1E	ファームウェア全体の整合性チェックにてエラー

4.3 UART IF コマンド

4.3.1 要求・応答コマンド (動作)

4.3.1.1 OTA Client 開始

要求コマンド	0x0201	応答コマンド	0x2201
機能詳細	OTA Client を開始し、OTA UDP パケット受け付けられる状態で起動します。 OTA Client 開始時に、31941 の UDP ポートを OPEN します。		

4.3.1.1.1 要求コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
なし	-	-	-

4.3.1.1.2 応答コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
応答結果	1	-	コマンドの実行結果 J11 UART IF コマンド仕様書を参照

4.3.1.2 OTA Client 終了

要求コマンド	0x0202	応答コマンド	0x2202
機能詳細	OTA Client を終了させ、OTA UDP パケットを受け付けられない状態に戻します。 OTA Client 終了時に、使用している 31941 の UDP ポートを CLOSE します。		

4.3.1.2.1 要求コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
なし	-	-	-

4.3.1.2.2 応答コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
応答結果	1	-	コマンドの実行結果 J11 UART IF コマンド仕様書を参照

4.3.2 通知コマンド (動作)

4.3.2.1 OTA 動作開始通知

通知コマンド	0x6033
機能詳細	<p>OTA アップデートの動作を開始したことを通知します。</p> <p>OTA Client が OTA モード開始パケットを受信した場合に通知します。</p>

4.3.2.1.1 通知コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
送信元 IPv6 アドレス	16	0xFE80000000000000XX XXXXXXXXXXXXXXXX XX = MAC アドレス	OTA データ送信元の IPv6 アドレス ※MAC アドレスの最初の 1 バイト下位 2bit 目は反転する

4.3.2.2 OTA 動作終了通知

通知コマンド	0x6034
機能詳細	<p>OTA アップデートの動作が終了したことを通知します。</p> <p>OTA Client が OTA モード終了パケットを受信した場合に通知します。</p>

4.3.2.2.1 通知コマンドパラメータ

名前	長さ	範囲	詳細
OTA アップデート結果	1	0x01~0x03	0x01 : バージョンアップ成功 0x02 : バージョンアップ失敗 0x03 : バージョンアップなし
送信元 IPv6 アドレス	16	0xFE80000000000000XX XXXXXXXXXXXXXXXX XX = MAC アドレス	OTA データ送信元の IPv6 アドレス ※MAC アドレスの最初の 1 バイト下位 2bit 目は反転する

5 OTA アップデート シーケンス

Wi-SUN での接続が完了した後の、OTA Server と OTA Client 間のシーケンスを示します。

①～③の順に実行していくことで、ファームウェアの書換えが可能です。

- ① 「5.1 OTA アップデート開始シーケンス」
- ② 「5.2 OTA アップデート書込みシーケンス」
- ③ 「5.3 OTA アップデート終了シーケンス」

5.1 OTA アップデート開始シーケンス

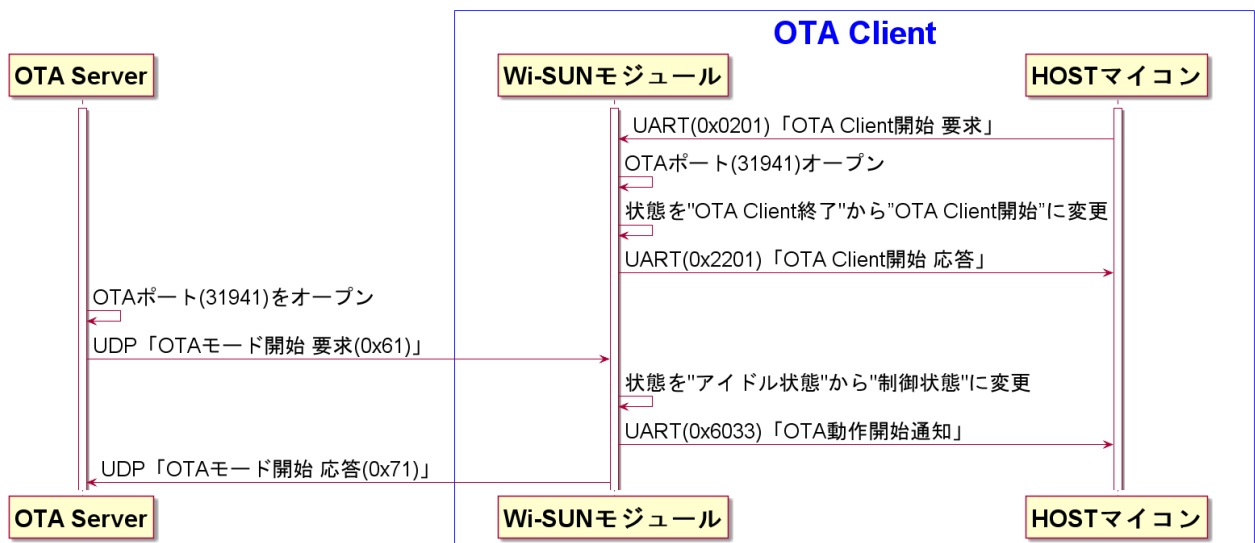


図 11 OTA アップデート開始シーケンス

5.2 OTA アップデート書き込みシーケンス

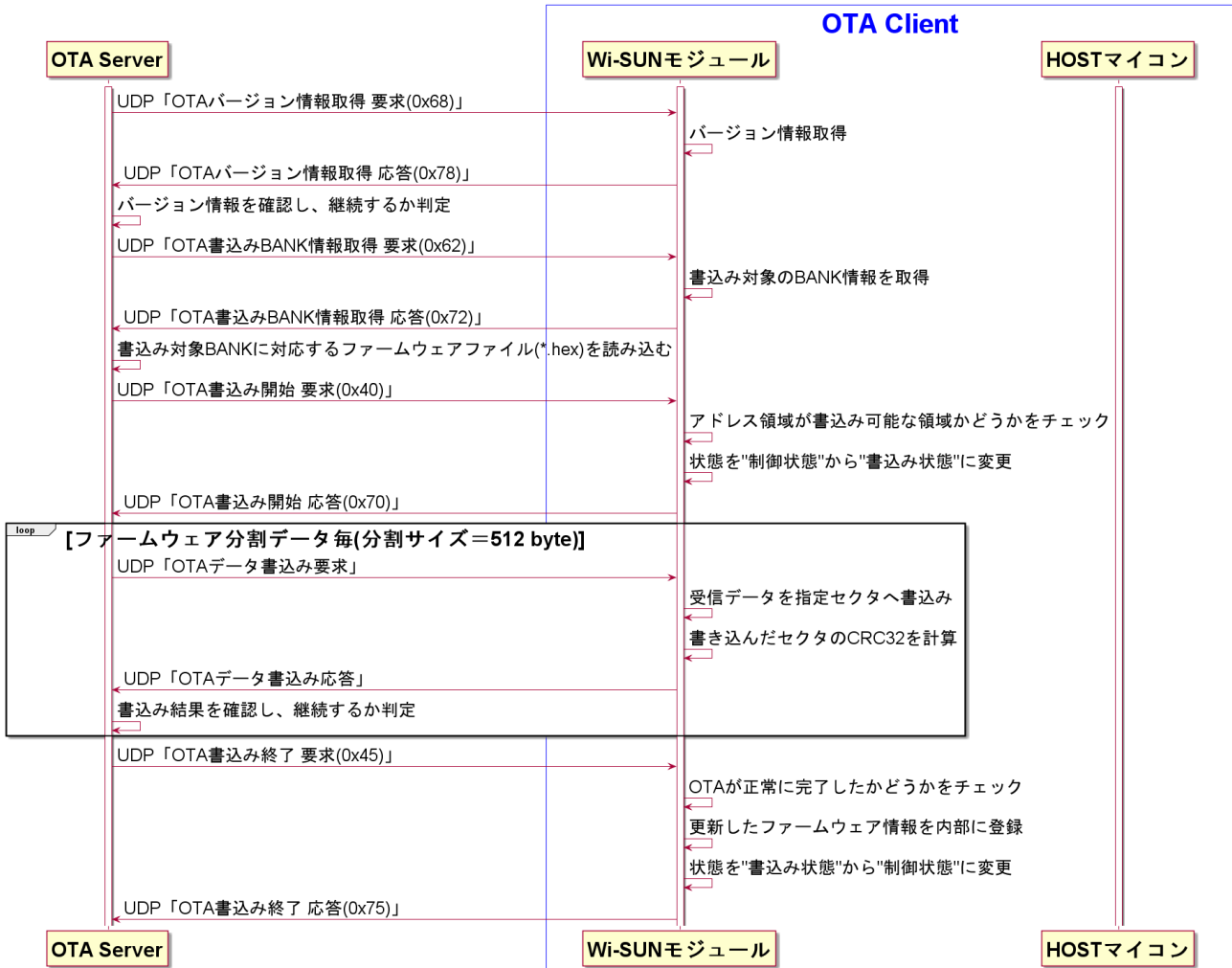


図 12 OTA アップデート書き込みシーケンス

5.3 OTA アップデート終了シーケンス

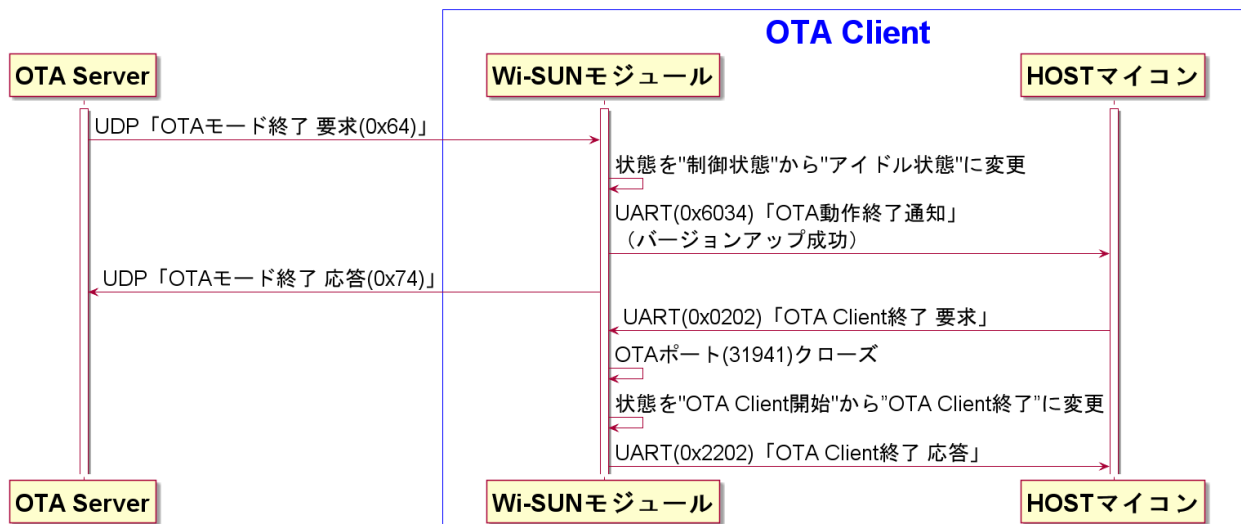


図 13 OTA アップデート終了シーケンス

6 書換え後のファームウェア適用手順

OTA アップデート成功後、新しいファームウェアを適用させるにはモジュールの再起動が必要になります。ファームウェア適用手順の例を下記に示します。

シーケンスには以下2つの例を含みます。

- ① OTA Client 主導で書き換えファームウェアを適用する場合
- ② OTA Server 主導で書き換えファームウェアを適用する場合

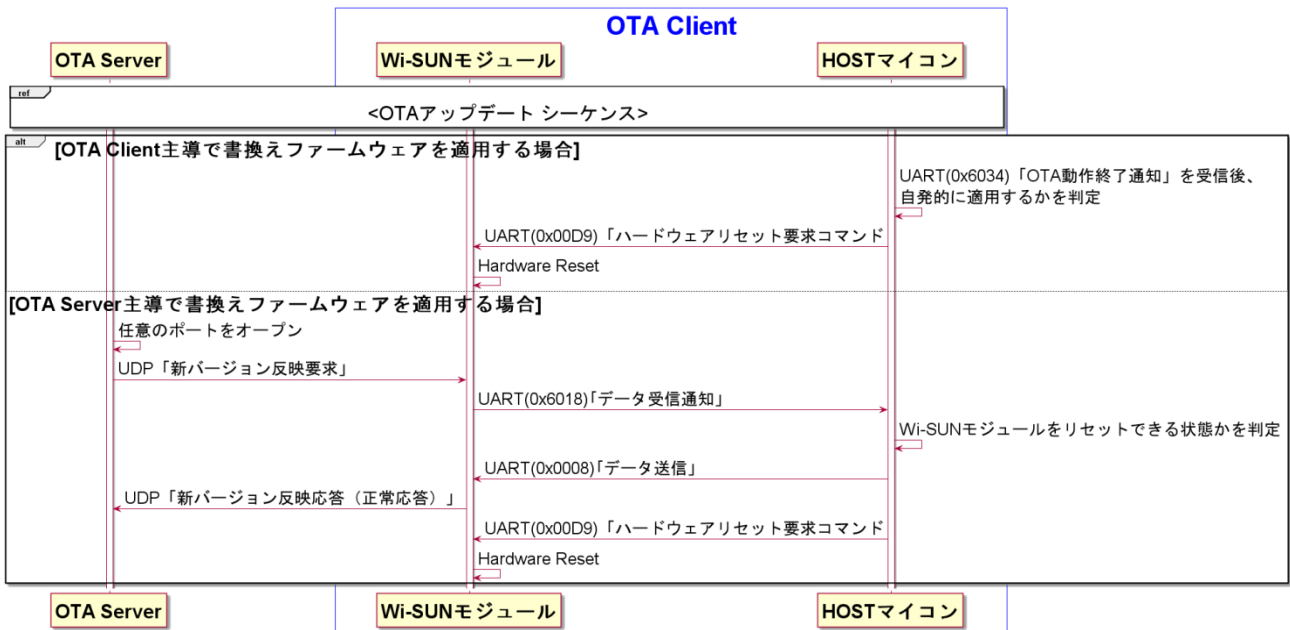


図 14 書換えファームウェア適用シーケンス

7 不正検出時の動作

7.1 コマンド処理中の OTA UDP パケット受付

OTA Client にてコマンド処理中に OTA UDP パケットは処理できません。この場合、エラー応答を行わず受信した UDP パケットは全て破棄します。要求コマンドを送信した後は応答コマンドを受けるまで待ち、その後要求コマンドを送信してください。

7.2 OTA UDP パケット パラメータ不正

要求のパラメータの値に、規定外を指定した場合、エラー応答を行い受信した UDP パケットは全て破棄します。

7.3 ファームウェア書込み時の不正

OTA Client にてファームウェア書込み時に不正が発生した場合は、エラー応答を行い受信した UDP パケットは全て破棄します。

OTA Server にて、「4.2.2.2 OTA データ書込み応答」で不正が発生した場合は、不正が発生した「4.2.2.1 OTA データ書込み要求」の再送を行ってください。

7.4 Wi-SUN Dual Stack 以外のファームウェア書込みによる不正

Wi-SUN Dual Stack 以外のファームウェアを OTA アップデートで書き込んだ場合、OTA Client は「4.2.1.2 OTA 書込み終了」の整合性判定処理時に不正を検出し、エラー応答を送信します。

7.5 モジュール起動時の破損チェックによるロールバック

モジュール起動時にファームウェアが破損していないかを判断します。破損していた場合、一つ前のファームウェアに戻ってモジュールを起動させます。

一つ前のファームウェアも破損している場合には、UART 経由でのファームウェア書込み可能なモードで起動します。

7.6 書込み対象 BANK ではないファームウェア書込み不正

OTA Server が、書込み対象 BANK ではないファームウェアデータ（つまり起動中 BANK で動作するファームウェア）を送信した場合、OTA Client は「4.2.1.2 OTA 書込み終了」の整合性判定処理時に不正を検出し、エラー応答を送信します。

書込み対象 BANK を再度確認の上、正しいファームウェアデータを「4.2.2.1 OTA データ書込み要求」にて再送してください。

8 注意事項

- ・BP35C0-J11 に内蔵されたフラッシュメモリの書き換え回数には制限（100 回まで）があるため、OTA アップデート機能は必要な回数分のみ利用してください。
- ・OTA Client がエンドデバイスかつ Sleep 機能を有効にしている場合、インダイレクト通信で OTA アップデート通信を行います。このため、「4.3.1.1 OTA Client 開始」を要求してから「4.3.2.2 OTA 動作終了通知」を受信するまで、定期的にポーリングリクエストを発行してください。
- ・OTA Client は OTA Server から送信されるパケットに従い OTA アップデートを行うため、複数の OTA Server から同一の OTA Client に対して OTA アップデートを実行しないよう、上位アプリケーションにて排他制御を行ってください。

改訂履歴

日付	版数	改訂内容
2019 年 2 月 1 日	第 1.0 版	初版