RX ファミリ

ファームウェアアップデートモジュール Firmware Integration Technology

要旨

本アプリケーションノートは Firmware Integration Technology (FIT)を使ったファームウェアアップデートモジュールについて説明します。以降、本モジュールをファームウェアアップデート FIT モジュールと称します。

本 FIT モジュールを使って、セキュアブート機能とファームウェアアップデート機能をユーザアプリケーションに容易に組み込むことができます。本アプリケーションノートでは、ファームウェアアップデート FIT モジュールの使用方法、およびユーザアプリケーションへの取り組み方法について説明します。

また、本アプリケーションノートのリリースパッケージにはデモプロジェクトが含まれています。「4.デモプロジェクト」に記載する手順に沿ってデモの実行環境を構築することで、ファームウェアアップデートの基本的な動作を確認することができます。

動作確認デバイス

RX130 グループ

RX140 グループ

RX230 グループ、RX231 グループ

RX23E-A グループ

RX23E-B グループ

RX24T グループ

RX26T グループ

RX65N、RX651 グループ

RX66N グループ

RX66T グループ

RX660 グループ

RX671 グループ

RX72M グループ

RX72N グループ

本アプリケーションノートを他のマイコンへ適用する場合、そのマイコンの仕様にあわせて変更し、十分評価してください。

関連アプリケーションノート

本アプリケーションノートに関連するアプリケーションノートを以下に示します。あわせて参照してください。

- Firmware Integration Technology ユーザーズマニュアル(R01AN1833)
- RX ファミリ e² studio に組み込む方法 Firmware Integration Technology(R01AN1723)
- RX ファミリ ボードサポートパッケージモジュール Firmware Integration Technology(R01AN1685)
- RX ファミリ フラッシュモジュール Firmware Integration Technology(R01AN2184)
- RX ファミリ SCI モジュール Firmware Integration Technology(R01AN1815)
- RX ファミリ バイト型キューバッファ（BYTEQ）モジュール Firmware Integration Technology (R01AN1683)

ターゲットコンパイラ

- ルネサスエレクトロニクス製 C/C++ Compiler Package for RX Family
- GCC for Renesas RX
- IAR C/C++ Compiler for RX

各コンパイラの動作確認環境に関する詳細な内容はセクション「6.1 動作確認環境」を参照してください。

目次

1. 概要 7
1.1 ファームウェアアップデートモジュールとは 7
1.2 ファームウェアアップデートモジュールの構成 8
1.3 各ファームウェアアップデート方式について 9
1.3.1 デュアルバンク方式 11
1.3.1.1 デュアルバンク方式のアップデート動作 11
1.3.2 リニアモードの半面更新方式 12
1.3.2.1 リニアモードの半面更新方式のアップデート動作 12
1.3.3 リニアモードの全面更新方式 13
1.3.3.1 リニアモードの全面更新方式のアップデート動作 13
1.4 ファームウェアアップデートの初期状態 14
1.4.1 Renesas Image Generator を用いたデュアルバンク方式の初期状態の構築方法 14
1.4.2 Renesas Image Generator を用いたリニアモードの半面更新方式の初期状態の構築方法 14
1.4.3 Renesas Image Generator を用いたリニアモードの全面更新方式の初期状態の構築方法 15
1.4.4 ブートローダを用いたデュアルバンク方式の初期状態の構築方法 15
1.4.5 ブートローダを用いたリニアモードの半面更新方式の初期状態の構築方法 16
1.4.6 ブートローダを用いたリニアモードの全面更新方式の初期状態の構築方法 16
1.5 パッケージ構成 17
1.6 API の概要 19

2. API 情報 20
2.1 ハードウェアの要求 20
2.2 ソフトウェアの要求 20
2.3 サポートされているツールチェーン 20
2.4 ヘッダファイル 20
2.5 整数型 20
2.6 コンパイル時の設定 21
2.7 サンプルプロジェクトのコードサイズ 24
2.8 引数 28
2.9 戻り値 28
2.10 FIT モジュールの追加方法 29
2.11 for 文、while 文、do while 文について 30
2.12 API の実装例について 31
2.12.1 デュアルモードのブートローダ実装例 31
2.12.2 デュアルモードのアプリケーションプログラム実装例 32
2.12.3 リニアモードの半面更新方式のブートローダ実装例 33
2.12.4 リニアモードの半面更新方式のアプリケーションプログラム実装例 34
2.12.5 リニアモードの全面更新方式のブートローダ実装例 35
2.12.6 ノンブロッキングモードで使用する場合の API の実装例 36

3. API 関数 38
3.1 R_FWUP_Open 関数 38
3.2 R_FWUP_Close 関数 38
3.3 R_FWUP_IsExistImage 関数 38
3.4 R_FWUP_EraseArea 関数 39

3.5 R_FWUP_GetImageSize 関数 39
3.6 R_FWUP_WriteImage 関数 39
3.7 R_FWUP_VerifyImage 関数 40
3.8 R_FWUP_ActivateImage 関数 40
3.9 R_FWUP_ExecImage 関数 41
3.10 R_FWUP_SoftwareReset 関数 41
3.11 R_FWUP_SoftwareDelay 関数 41
3.12 R_FWUP_GetVersion 関数 41
3.13 R_FWUP_WriteImageHeader 関数 42
3.14 R_FWUP_WriteImageProgram 関数 42
3.15 ラッパー関数 43
3.15.1 ラッパー関数（r_fwup_wrap_verify.c、h） 43
3.15.1.1 r_fwup_wrap_sha256_init 関数 43
3.15.1.2 r_fwup_wrap_sha256_update 関数 43
3.15.1.3 r_fwup_wrap_sha256_final 関数 43
3.15.1.4 r_fwup_wrap_verify_ecdsa 関数 44
3.15.1.5 r_fwup_wrap_get_crypt_context 関数 44
3.15.2 ラッパー関数（r_fwup_wrap_com.c、h） 45
3.15.2.1 r_fwup_wrap_disable_interrupt 関数 45
3.15.2.2 r_fwup_wrap_enable_interrupt 関数 45
3.15.2.3 r_fwup_wrap_software_delay 関数 45
3.15.2.4 r_fwup_wrap_software_reset 関数 45
3.15.3 ラッパー関数（r_fwup_wrap_flash.c、h） 46
3.15.3.1 r_fwup_wrap_flash_open 関数 46
3.15.3.2 r_fwup_wrap_flash_close 関数 46
3.15.3.3 r_fwup_wrap_flash_erase 関数 46
3.15.3.4 r_fwup_wrap_flash_write 関数 47
3.15.3.5 r_fwup_wrap_flash_read 関数 47
3.15.3.6 r_fwup_wrap_bank_swap 関数 47

4. デモプロジェクト 48
4.1 デモプロジェクトの構成 48
4.2 動作環境準備 49
4.2.1 TeraTerm のインストール 49
4.2.2 Python 実行環境のインストール 49
4.2.3 OpenSSL の実行環境のインストール 49
4.2.4 フラッシュライタのインストール 50
4.2.5 USB シリアル変換ボード 50
4.3 実行環境準備 51
4.3.1 署名生成/検証用鍵の生成 51
4.3.2 Renesas Image Generator の実行環境準備 51
4.4 デモプロジェクト実行手順 52
4.4.1 デュアルバンク方式 52
4.4.1.1 実行環境 52
4.4.1.2 デモプロジェクトの構築 52
4.4.1.3 初期イメージと更新イメージを作成 53
4.4.1.4 初期イメージの書き込み 55

4.4.1.5 ファームウェアアップデートの実行 55
4.4.2 リニアモードの半面更新方式 57
4.4.2.1 実行環境 57
4.4.2.2 デモプロジェクトの構築 57
4.4.2.3 初期イメージと更新イメージを作成 59
4.4.2.4 初期イメージの書き込み 60
4.4.2.5 ファームウェアアップデートの実行 60
4.4.3 リニアモードの全面更新方式 62
4.4.3.1 実行環境 62
4.4.3.2 デモプロジェクトの構築 62
4.4.3.3 初期イメージと更新イメージを作成 63
4.4.3.4 初期イメージの書き込み 64
4.4.3.5 ファームウェアアップデートの実行 64

5. Renesas Image Generator 66
5.1 イメージの生成方法 66
5.1.1 初期イメージの生成方法 68
5.1.2 更新イメージの生成方法 68
5.2 イメージファイル 69
5.2.1 更新イメージファイル 69
5.2.2 初期イメージファイル 71
5.3 パラメータファイル 73
5.3.1 パラメータファイルの内容 74
5.3.2 デモプロジェクトと異なるフラッシュサイズのイメージを生成する方法 77
5.3.3 データフラッシュのデータをイメージに含めないようにする方法 78

6. 付録 79
6.1 動作確認環境 79
6.2 デモプロジェクトの動作環境 88
6.2.1 RX130 の動作確認環境 88
6.2.1.1 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 89
6.2.1.2 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 92
6.2.2 RX140 の動作確認環境 95
6.2.2.1 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 96
6.2.2.2 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 99
6.2.3 RX231 の動作確認環境 102
6.2.3.1 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 103
6.2.3.2 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 106
6.2.4 RX23E-A の動作確認環境 109
6.2.4.1 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 110
6.2.4.2 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 113
6.2.5 RX23E-B の動作確認環境 116
6.2.5.1 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 117
6.2.5.2 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 120
6.2.6 RX24T の動作確認環境 123
6.2.6.1 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 124
6.2.6.2 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 127

6.2.7　RX26T の動作確認環境 130
6.2.7.1　デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップ 131
6.2.7.2　リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 134
6.2.7.3　リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 137
6.2.8　RX65N の動作確認環境 140
6.2.8.1　デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップ 141
6.2.8.2　リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 144
6.2.8.3　リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 147
6.2.9　RX66T の動作確認環境 150
6.2.9.1　リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 151
6.2.9.2　リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 154
6.2.10 RX660 の動作確認環境 157
6.2.10.1 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 158
6.2.10.2 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 161
6.2.11 RX671 の動作確認環境 164
6.2.11.1 デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップ 165
6.2.11.2 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 168
6.2.11.3 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 171
6.2.12 RX72N の動作確認環境 174
6.2.12.1 デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップ 175
6.2.12.2 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 178
6.2.12.3 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ 181
6.3　デモプロジェクトのデバック方法について 184
6.4　デモプロジェクトで利用するオープンソースのライセンス情報 191

7.　注意事項 192
7.1　ブートローダからアプリケーションへの遷移時の注意事項 192
7.2　DATFRX との併用時の注意事項 192
7.3　ブートローダ領域のセキュリティ対策について 192
7.4　GCC 環境で RX130 のプロジェクトを新規作成する場合について 193

改訂記録 195

1. 概要

1.1 ファームウェアアップデートモジュールとは

ファームウェアアップデートとは、機器自身が、機器の制御を行うファームウェアを何らかの手段で入手した新しいファームウェア（本書では更新イメージと呼ぶ）に書き換えることです。ファームウェアアップデートは不具合の修正や新機能の追加、性能向上などのために行われます。

ファームウェアアップデートモジュールは、お客様のシステムにファームウェアアップデート機能を組み込む際に、その部品として利用することが可能なミドルウェアであり、次の機能を備えています。

・通信インタフェースを介して更新イメージを MCU に取り込む機能

・更新イメージの正当性を検証する機能（検証方式は ECDSA NIST P-256 及び SHA256）

・更新イメージを内蔵フラッシュに書き込む（セルフプログラミングする）機能

・更新イメージを有効化する機能

ファームウェアアップデートシステムは、ファームウェアアップデート機能を持つアプリケーションプログラムと、そのプログラムの正当性を検証して起動するセキュアブート機能を持つブートローダの、二つのプログラムで構成されます。

ブートローダは、ファームウェアアップデートが正しく機能するためには必須の機能で、更新イメージの正当性検証を含むファームウェアアップデートの一連の処理が正当なものであることを保証します。

RX ファミリのファームウェアアップデートモジュールは、以下の３つのファームウェアアップデート方式を提供します。

・デュアルバンク方式
・リニアモードの半面更新方式
・リニアモードの全面更新方式

ファームウェアアップデートモジュールのユーティリティツールとして、ファームウェアイメージを生成するツール（Renesas Image Generator）を提供します。Renesas Image Generator はファームウェアアップデートモジュールが使用する以下のイメージを生成することができます。

・初期イメージ：初期設定時にフラッシュライタで書き込むイメージファイル(拡張子 mot)です 。イメージファイルはブートローダとアプリケーションプログラムで構成されます。

・更新イメージ：ファームウェアアップデート対象のイメージファイル(拡張子 rsu)

1.2　ファームウェアアップデートモジュールの構成

ファームウェアアップデートモジュールを組み込んだファームウェアアップデートプログラム及びブートローダのモジュール構成を図 1-1 に、使用するモジュールの一覧を表 1-1 に示します。

通信インタフェースを介して受信した更新イメージは、ファームウェアアップデートモジュールと Flash driver を介してターゲットデバイス上の内蔵フラッシュメモリにセルフプログラミングされます。

図 1-1 ブートローダ及びファームウェアアップデートプログラムのモジュール構成

表 1-1 ブートローダ及びファームウェアアップデートプログラムで使用する外部モジュール一覧

種類	アプリケーションノート名（型名）	FIT モジュール名
BSP	RX ファミリボードサポートパッケージモジュール Firmware Integration Technology (R01AN1685)	r_bsp
デバイスドライバ	RX ファミリフラッシュモジュール Firmware Integration Technology (R01AN2184)	r_flash
デバイスドライバ	RX ファミリ SCI モジュール Firmware Integration Technology (R01AN1815)	r_sci
ミドルウェア	RX ファミリバイト型キューバッファ（BYTEQ）モジュール Firmware Integration Technology (R01AN1683)	r_byteq

1.3　各ファームウェアアップデート方式について

RX ファミリのファームウェアアップデートモジュールでは、MCU 内蔵フラッシュメモリのデュアルモードおよびリニアモードに対応しています。（デュアルモードを搭載していない製品は、デュアルモード／リニアモードの記載がハードウェアマニュアル等にありませんが、そのような製品はリニアモードとお考え下さい）

デュアルモードでは、ハードウェアのデュアルバンク機能を使用し、更新対象のファームウェア(更新イメージ)をバッファ面に格納した後、メイン面とバンクスワップすることによりアップデートするデュアルバンク方式を提供します。詳細は図 1-2 を参照ください。

リニアモードでは、更新対象のファームウェア（更新イメージ）をバッファ面に一旦格納し、その後メイン面にコピーしアップデートする半面更新方式と、メイン面に直接書き込む全面更新方式を提供します。詳細は図 1-3 および、図 1-4 を参照ください。

・メイン面：起動対象のイメージを格納するエリア

・バッファ面：更新対象のイメージを格納するエリア

更新イメージを直接メイン面に書き込むリニアモードの全面更新方式は、内蔵フラッシュメモリ全体をメイン面にすることができますが、バッファ面がないため、アップデートが失敗したときに更新前のファームウェアに戻すことはできません。

デバイスおよびフラッシュメモリの容量毎にアップデート方式のサポート状況が異なりますので以下に詳細を示します。

表 1-2 各製品のアップデート方式のサポート状況

Flash 容量 / 製品名	4MB	2MB	1.5 MB	1MB	768 KB	512 KB	384 KB	256 KB	128 KB
RX130	-	-	-	-	-	*	*	*	*
RX140	-	-	-	-	-	-	-	*	*
RX231/230	-	-	-	-	-	*	*	*	*
RX23E-A	-	-	-	-	-	-	-	*	*
RX23E-B	-	-	-	-	-	-	-	*	*
RX24T	-	-	-	-	-	*	*	*	*
RX26T	-	-	-	-	-	○/*	-	*	*
RX65N/651	-	○/*	○/*	*	*	*	-	-	-
RX66N	○/*	*	-	-	-	-	-	-	-
RX66T	-	-	-	*	-	*	-	*	-
RX660	-	-	-	*	-	*	-	-	-
RX671	-	○/*	○/*	*	-	-	-	-	-
RX72M	○/*	*	-	-	-	-	-	-	-
RX72N	○/*	*	-	-	-	-	-	-	-

○：デュアバンク機能を使用したファームウェアアップデート対応製品

＊：リニアモードでのファームウェアアップデート対応製品

ー：対象外

赤字：サンプルプログラム対応製品

1.3.1 デュアルバンク方式

更新イメージを内蔵フラッシュのバッファ面に格納し、その正当性を検証した後で、バンクスワップを行いメイン面とバッファ面を入れ替えます。

この方式では、ファームウェアアップデート機能をアプリケーションプログラムに持たせることができます。

また、バンクスワップの前にファームウェアアップデートに失敗した場合、メイン面に存在する更新前のイメージを起動してファームウェアアップデートをやり直すことができます。

アプリケーションプログラムを格納できる内蔵フラッシュのメモリサイズは、内蔵フラッシュメモリをデュアルバンク機能により 2 分割するため、バンク 1 面のサイズからブートローダを引いたサイズになります。

1.3.1.1 デュアルバンク方式のアップデート動作

内蔵フラッシュメモリのデュアルバンク機能を使用し更新イメージをバッファ面に格納し、バンクスワップ機能でバンクを入れ替ることによりファームウェアアップデートを行います。

図 1-2 デュアルバンク方式のアップデートの動作

[1] 更新イメージの書き込みと検証
メイン面の更新前イメージ（アプリケーションプログラム）により、更新イメージをバッファ面に書き込み検証する。

[2] バンクスワップ
検証結果が正常であれば、バンクスワップを実施する。

[3] 更新イメージの有効化
ブートローダにより、バッファ面を消去します。
（デモプログラムでは、バッファ面の消去を行っておりません。ロールバックの対策等で、更新前のイメージを消去する必要が有る場合は、バッファ面のイメージの消去処理を追加してください）

1.3.2　リニアモードの半面更新方式

更新イメージを内蔵フラッシュメモリのバッファ面に一旦格納し、その正当性を検証した後でメイン面にコピーします。

この方式では、ファームウェアアップデート機能をアプリケーションプログラムに持たせることができます。

また、メイン面へのコピーの前にファームウェアアップデートに失敗した場合、メイン面に存在する更新前のイメージを起動してファームウェアアップデートをやり直すことができます。

アプリケーションプログラムを格納できるサイズは、内蔵フラッシュメモリにメイン面、バッファ面を設けるため、内蔵フラッシュメモリからブートローダを引いた残りのサイズの半分になります。

1.3.2.1　リニアモードの半面更新方式のアップデート動作

更新イメージをバッファ面に一旦格納する方式であり、内蔵フラッシュメモリを分割してメイン面とバッファ面を設定します。更新イメージをバッファ面に格納し、バッファ面からメイン面にコピーする事によりファームウェアアップデートを行います。

図 1-3 半面更新方式のアップデートの動作

[1] 更新イメージの書き込みと検証
メイン面の更新前イメージ（アプリケーションプログラム）により、更新イメージをバッファ面に書き込み検証する。

[2] 更新イメージのコピー
検証結果が正常であればリセットし、ブートローダによりメイン面を消去後、バッファ面からメイン面に更新イメージをコピーする。

[3] 更新イメージの有効化
ブートローダによりバッファ面を消去します。
（デモプログラムでは、バッファ面の消去を行っておりません。ロールバックの対策等で、更新前のイメージを消去する必要が有る場合は、バッファ面のイメージの消去処理を追加してください）

1.3.3　リニアモードの全面更新方式

更新イメージをメイン面に書き込み、その後、その正当性検証を行います。

この方式ではファームウェアアップデート機能をブートローダに持たせる必要があります。そのため、ファームウェアアップデートに失敗した場合、ブートローダの機能を使ってファームウェアアップデートをやり直します。ファームウェアアップデートに成功するまで、アプリケーションプログラムの機能を利用することはできません。

アプリケーションプログラムを格納できるサイズは、内蔵フラッシュメモリにメイン面しか設けないため、内蔵フラッシュメモリからブートローダを引いた残りのサイズになります。

1.3.3.1　リニアモードの全面更新方式のアップデート動作

更新イメージを直接メイン面に書き込む方式であり、内蔵フラッシュメモリ全体をメイン面にすることができます。バッファ面がないため、アップデートが失敗したときに他の方式の様に更新前のファームウェアに戻すことはできません。

図 1-4 全面更新方式のアップデートの動作

[1] 更新前イメージの消去
メイン面の更新前イメージ（アプリケーションプログラム）により、メイン面の更新を示すデータを設定し、リセットする。その後、ブートローダが起動し、更新を示すデータを確認しメイン面の更新前イメージを消去する。

[2] 更新イメージの書き込み
ブートローダにより、外部から更新イメージをダウンロードし、メイン面に書き込む。書き込んだ更新イメージを検証し、検証結果が正常であればイメージを起動する。

1.4　ファームウェアアップデートの初期状態

ファームウェアアップデートモジュールを使用したファームウェアアップデートシステムを初期状態に設定するには、Renesas Image Generator にて生成した初期イメージをフラッシュライタ等で内蔵フラッシュメモリに書き込むことで構築します。

また、別の方法として、最初にブートローダのみをフラッシュライタ等で書き込み、その後、ブートローダの機能でアプリケーションプログラムの更新イメージを書き込むことでも構築可能です。

1.4.1　Renesas Image Generator を用いたデュアルバンク方式の初期状態の構築方法

Renesas Image Generator を用いたデュアルバンク方式の初期状態の構築の流れを以下に示します。

図 1-5 Renesas Image Generator を用いた初期状態の構築（デュアルバンク方式の例）

[1] 初期イメージの書込み

Renesas Image Generator にて生成した初期イメージをフラッシュライタ等で内蔵フラッシュメモリに書き込む。

1.4.2　Renesas Image Generator を用いたリニアモードの半面更新方式の初期状態の構築方法

Renesas Image Generator を用いたリニアモードの半面更新方式の初期状態の構築の流れを以下に示します。

図 1-6 Renesas Image Generator を用いた初期状態の構築（リニアモードの半面更新方式の例）

[1] 初期イメージの書込み

Renesas Image Generator にて生成した初期イメージをフラッシュライタ等で内蔵フラッシュメモリに書き込む。

1.4.3　Renesas Image Generator を用いたリニアモードの全面更新方式の初期状態の構築方法

Renesas Image Generator を用いたリニアモードの全面更新方式の初期状態の構築の流れを以下に示します。

図 1-7 Renesas Image Generator を用いた初期状態の構築（リニアモードの全面更新方式の例）

[1] 初期イメージの書込み

Renesas Image Generator にて生成した初期イメージをフラッシュライタ等で内蔵フラッシュメモリに書き込む。

1.4.4　ブートローダを用いたデュアルバンク方式の初期状態の構築方法

ブートローダを用いたデュアルバンク方式の初期状態の構築の流れを以下に示します。

図 1-8 ブートローダを用いた初期状態の構築（デュアルバンク方式の例）

[1] ブートローダの書き込み

ブートローダ（ブートローダのプロジェクトをビルドし生成された mot ファイル）をフラッシュライタ等で内蔵フラッシュメモリに書き込む。

[2] ブートローダのミラーリング

ブートローダを起動しバンク 1 にブートローダをミラーリングする。

[3] イメージの書き込み

ブートローダの機能を使って外部から更新イメージ（Renesas Image Generator で生成）をダウンロードし、バッファ面に書き込み、書き込んだイメージを検証する。

[4] バンクスワップ

検証に問題が無ければ、バンクスワップを行い終了する。

1.4.5　ブートローダを用いたリニアモードの半面更新方式の初期状態の構築方法

ブートローダを用いたリニアモードの半面更新方式の初期状態の構築の流れを以下に示します。

図 1-9 ブートローダを用いた初期状態の構築（リニアモードの半面更新方式）

[1] ブートローダの書き込み
ブートローダ（ブートローダのプロジェクトをビルドし生成された mot ファイル）をフラッシュライタ等で内蔵フラッシュメモリに書き込む。

[2] イメージの書き込み
ブートローダの機能を使って外部から更新イメージ（Renesas Image Generator で生成）をダウンロードし、メイン面に書き込む。書き込んだイメージを検証し、検証結果が正常であれば終了する。

1.4.6　ブートローダを用いたリニアモードの全面更新方式の初期状態の構築方法

ブートローダを用いたリニアモードの半面更新方式の初期状態の構築の流れを以下に示します。

図 1-10 ブートローダを用いた初期状態の構築（リニアモードの全面更新方式）

[1] ブートローダの書き込み
ブートローダ（ブートローダのプロジェクトをビルドし生成された mot ファイル）をフラッシュライタ等で内蔵フラッシュメモリに書き込む。

[2] イメージの書き込み
ブートローダの機能を使って外部から更新イメージ（Renesas Image Generator で生成）をダウンロードし、メイン面に書き込む。書き込んだイメージを検証し、検証結果が正常であれば終了する。

1.5　パッケージ構成

ファームウェアアップデートモジュールのパッケージには、ソフトウェアやツールを含むいくつかのファイルが含まれています。次の表は、それらの内容を示しています。

表 1-3 ファームウェアアップデートモジュールパッケージのフォルダ構成

フォルダ名	説明
r01an6850xx0203-rx-fwupdate.zip¥	
├─FITDemos	サンプルプロジェクト
│　└─rx	
│　　├─modules	サンプルプログラム
│　　│　├─boot_loader.c	boot_loader.c
│　　│　├─fwup_main.c	fwup_main.c
│　　│　└─my_flash.c	my_flash.c
│　　├─rx*YYY*	YYY:非デュアルバンク製品 (rx23ea-rssk/rx23eb-rssk/rx24t-rsk/rx66t-rsk/rx130-rsk/rx140-rask/rx231-rsk/rk660-rsk)
│　　│　├─w_buffer	リニアモードの半面更新方式のサンプル
│　　│　│　├─e2_ccrx	CC-RX 版
│　　│　│　│　├─boot_loader	ブートローダ
│　　│　│　│　├─fwup_leddemo	LED 点滅アプリケーション
│　　│　│　│　└─fwup_main	FW アップデートを含むユーザアプリ
│　　│　│　├─e2_gcc	GCC 版
│　　│　│　│　├─boot_loader	ブートローダ
│　　│　│　│　├─fwup_leddemo	LED 点滅アプリケーション
│　　│　│　│　└─fwup_main	FW アップデートを含むユーザアプリ
│　　│　│　└─iar	IAR 版
│　　│　│　　├─boot_loader	ブートローダ
│　　│　│　　├─fwup_leddemo	LED 点滅アプリケーション
│　　│　│　　└─fwup_main	FW アップデートを含むユーザアプリ
│　　│　└─wo_buffer	リニアモードの全面更新方式のサンプル
│　　│　　├─e2_ccrx	CC-RX 版
│　　│　　│　├─boot_loader	ブートローダ
│　　│　　│　└─fwup_leddemo	LED 点滅アプリケーション
│　　│　　├─e2_gcc	GCC 版
│　　│　　│　├─boot_loader	ブートローダ
│　　│　　│　└─fwup_leddemo	LED 点滅アプリケーション
│　　│　　└─iar	IAR 版
│　　│　　　├─boot_loader	ブートローダ
│　　│　　　└─fwup_leddemo	LED 点滅アプリケーション
│　　└─rxZZZ	ZZZ:デュアルバンク対応製品 (rx65n-rsk/rx26t-mck/rx24t-rsk/rx72n-rsk/rx671-rsk)
│　　　├─dualbank	デュアルバンク方式のサンプル
│　　　│　├─e2_ccrx	CC-RX 版
│　　　│　│　├─boot_loader	ブートローダ
│　　　│　│　├─fwup_leddemo	LED 点滅アプリケーション
│　　　│　│　└─fwup_main	FW アップデートを含むユーザアプリ
│　　　│　├─e2_gcc	GCC 版

フォルダ名	説明
│　　│　│　├─boot_loader	ブートローダ
│　　│　│　├─fwup_leddemo	LED 点滅アプリケーション
│　　│　│　└─fwup_main	FW アップデートを含むユーザアプリ
│　　│　└─iar	IAR 版
│　　│　　├─boot_loader	ブートローダ
│　　│　　├─fwup_leddemo	LED 点滅アプリケーション
│　　│　　└─fwup_main	FW アップデートを含むユーザアプリ
│　　├─w_buffer	リニアモードの半面更新方式のサンプル
│　　│　├─e2_ccrx	CC-RX 版
│　　│　│　├─boot_loader	ブートローダ
│　　│　│　├─fwup_leddemo	LED 点滅アプリケーション
│　　│　│　└─fwup_main	FW アップデートを含むユーザアプリ
│　　│　├─e2_gcc	GCC 版
│　　│　│　├─boot_loader	ブートローダ
│　　│　│　├─fwup_leddemo	LED 点滅アプリケーション
│　　│　│　└─fwup_main	FW アップデートを含むユーザアプリ
│　　│　└─iar	IAR 版
│　　│　　├─boot_loader	ブートローダ
│　　│　　├─fwup_leddemo	LED 点滅アプリケーション
│　　│　　└─fwup_main	FW アップデートを含むユーザアプリ
│　　└─wo_buffer	リニアモードの全面更新方式のサンプル
│　　　├─e2_ccrx	CC-RX 版
│　　　│　├─boot_loader	ブートローダ
│　　　│　└─fwup_leddemo	LED 点滅アプリケーション
│　　　├─e2_gcc	GCC 版
│　　　│　├─boot_loader	ブートローダ
│　　　│　└─fwup_leddemo	LED 点滅アプリケーション
│　　　└─iar	IAR 版
│　　　　├─boot_loader	ブートローダ
│　　　　└─fwup_leddemo	LED 点滅アプリケーション
├─FITModules	FIT モジュール
│　├─r_config	コンフィグレーションファイル
│　└─r_fwup	ファームウェアアップデートモジュール
│　　├─doc	ドキュメント
│　　│　├─en	英語版アプリケーションノート
│　　│　└─jp	日本語版アプリケーションノート
│　　├─ref	リファレンスファイル
│　　└─src	ソースコード
│　　　├─base64	Base64 decode
│　　　└─tinycrypt	Crypt ライブラリ
│　　　　├─include	インクルードファイル
│　　　　└─source	ソースコード
└─RenesasImageGenerator	Renesas Image Generator （Python プログラムとパラメータファイル）
├─image-gen.py	Renesas Image Generator の Python プログラム
└─RX*xx*_*xxxx*_ImageGenerator_PRM.csv	デモプロジェクト用パラメータファイル

1.6 API の概要

本モジュールに含まれる API 関数を表 1-4 に示します。

表 1-4 API 関数一覧

関数	関数説明
R_FWUP_Open	本モジュールをオープンします。
R_FWUP_Close	本モジュールのクローズ処理を行います。
R_FWUP_IsExistImage	指定エリアのイメージの存在を確認します。
R_FWUP_EraseArea	指定エリアを消去します。
R_FWUP_GetImageSize	イメージのサイズを取得します。
R_FWUP_WriteImage	イメージ（ヘッダ部＋プログラム部）を書き込みます。
R_FWUP_VerifyImage	イメージを検証します。
R_FWUP_ActivateImage	新しいイメージを有効にします。
R_FWUP_ExecImage	新しいイメージを起動します。
R_FWUP_SoftwareReset	ソフトウェアリセットを行います。
R_FWUP_SoftwareDelay	ソフトウェアディレイを行います。
R_FWUP_GetVersion	本モジュールのバージョン番号を返します。
R_FWUP_WriteImageHeader	イメージのヘッダ部を書き込みます。（特殊用途向け）※
R_FWUP_WriteImageProgram	イメージのプログラム部を書き込みます。（特殊用途向け）※

※特殊用途向けとは、FWUP FIT の Rev1.0x のブートローダを使い続ける必要があるお客様、もしくは、FreeRTOS を使って OTA を行うお客様向けの仕様となります。
　FreeRTOS を使わず、ベアメタルで新規でファームウェアアップデートモジュール Rev2.0x を検討されているお客様は、この記載の項目は読み飛ばして頂いて問題ありません。

2. API 情報

本モジュールは下記の条件で動作を確認しています。

2.1 ハードウェアの要求

ご使用の MCU が以下の機能をサポートしている必要があります。

- フラッシュメモリ

2.2 ソフトウェアの要求

本モジュールは以下のドライバに依存しています。

- ボードサポートパッケージ(r_bsp)
- フラッシュモジュール（r_flash）
- シリアルコミュニケーション インタフェース（SCI：調歩同期式/クロック同期式）（r_sci）
- バイト型キューバッファモジュール（r_byteq）

2.3 サポートされているツールチェーン

本モジュールは「6.1 動作確認環境」に示すツールチェーンで動作確認しています。

2.4 ヘッダファイル

すべての API 呼び出しとそれをサポートするインタフェース定義は r_fwup_if.h に記載しています。

2.5 整数型

このドライバは ANSI C99 を使用しています。これらの型は stdint.h で定義されています。

2.6 コンパイル時の設定

本モジュールのコンフィグレーションオプションの設定は、r_fwup_config.h で行います。

オプション名および設定値に関する説明を表 2-1 コンフィグレーション設定に示します。

表 2-1 コンフィグレーション設定（1／3）

Configuration options in r_fwup _config.h	
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	アップデート方式 0：デュアルバンク方式 1：リニアモードの半面更新方式 2：リニアモードの全面更新方式 3：RX では対象外のため設定不可
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	本モジュールの使用方法を指定します。 0：ブートローダ 1：アプリケーションプログラム
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	メイン面の開始アドレスを設定します。
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	バッファ面（内蔵フラッシュ）の開始アドレスを設定します。
FWUP_CFG_AREA_SIZE	メイン面とバッファ面のサイズを設定します。
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	内蔵コードフラッシュのブロックサイズを設定します。
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	内蔵コードフラッシュの書き込み単位を設定します。
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L	バッファ面（外部フラッシュ）の開始アドレスを設定します。（RX では対象外のため設定変更不可）
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE	外部フラッシュのブロックサイズもしくはセクタサイズを設定します。（RX では対象外のため設定変更不可）
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	データフラッシュの開始アドレス。
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	データフラッシュのブロックサイズ
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	データフラッシュのブロック数 データフラッシュがない場合は 0 を設定してください。
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	FWUP V1 互換設定（特殊用途向け） 0：Disable（通常向けの設定） 1：Enable（特殊用途向けの設定）
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	検証方式 0：ECDSA＋SHA256 1：SHA256
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	ログ表示設定 0：Enable 1：Disable

表 2-1 コンフィグレーション設定（2／3）

Configuration options in r_fwup _config.h	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	ユーザ定義の割り込み無効化関数設定 0：FWUP function 1：User function
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	ユーザ定義の割り込み無効化関数名
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	ユーザ定義の割り込み有効化関数設定 0：FWUP function 1：User function
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	ユーザ定義の割り込み有効化関数名
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	ユーザ定義のソフトウェアディレイ関数設定 0：FWUP function 1：User function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	ユーザ定義のソフトウェアディレイ関数名
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	ユーザ定義のソフトウェアリセット関数設定 0：FWUP function 1：User function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	ユーザ定義のソフトウェアリセット関数名
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	ユーザ定義の SHA256 Init 関数設定 0：FWUP function 1：User function
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	ユーザ定義の SHA256 Init 関数名
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	ユーザ定義の SHA256 Update 関数設定 0：FWUP function 1：User function
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	ユーザ定義の SHA256 Update 関数名
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	ユーザ定義の SHA256 Final 関数設定 0：FWUP function 1：User function
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	ユーザ定義の SHA256 Final 関数名
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	ユーザ定義の ECDSA Verify 関数設定 0：FWUP function 1：User function
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	ユーザ定義の ECDSA Verify 関数名
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	ユーザ定義の暗号処理コンテキスト取得関数設定 0：FWUP function 1：User function
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	ユーザ定義の暗号処理コンテキスト取得関数名

表 2-1 コンフィグレーション設定（3／3）

Configuration options in r_fwup _config.h	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	ユーザ定義のフラッシュオープン関数設定 0：FWUP function 1：User function
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	ユーザ定義のフラッシュオープン関数名
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	ユーザ定義のフラッシュクローズ関数設定 0：FWUP function 1：User function
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	ユーザ定義のフラッシュクローズ関数名
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	ユーザ定義のフラッシュイレース関数設定 0：FWUP function 1：User function
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	ユーザ定義のフラッシュイレース関数名
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	ユーザ定義のフラッシュ書き込み関数設定 0：FWUP function 1：User function
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	ユーザ定義のフラッシュ書き込み関数名
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	ユーザ定義のフラッシュ読み出し関数設定 0：FWUP function 1：User function
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	ユーザ定義のフラッシュ読み出し関数名
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	ユーザ定義のバンクスワップ関数設定 0：FWUP function 1：User function
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	ユーザ定義のバンクスワップ関数名

2.7　サンプルプロジェクトのコードサイズ

本アプリケーションノートのパッケージに含まれるサンプルプロジェクトの ROM、RAM、最大使用スタックサイズを表 2-2 に示します。この表の値は以下の条件で確認しています。

モジュールリビジョン：ファームウェア アップデート モジュール for RX v2.0.3

コンパイラバージョン：Renesas Electronics C/C++ Compiler for RX Family V3.05.00
GCC for Renesas RX 8.3.0.202305
IAR C/C++ Compiler for Renesas RX 5.10.1

CC-RX

・最適化レベル：サイズ＆実行速度(-Odefault)

・一度も参照のない変数／関数を削除する(-optimize=symbol_delete)

・機能縮小版の入出力関数を生成する(はい：最大縮小版)

GCC

・最適化レベル：サイズ(-Os)

・Use newlib-nano (--specs=nano.specs)

IAR

・最適化レベル：高(バランス)

表 2-2 サンプルプロジェクトの ROM、RAM、スタックサイズ（1/3）

ROM、RAM およびスタックのコードサイズ					
デバイス	分類	使用メモリ（単位：byte）			備考
		CC-RX	GCC	IAR	
RX130	ROM	22280	23124	17266	boot_loader※1
		12801	12480	9927	fwup_leddemo
		21787	23044	19455	fwup_main
	RAM	5579	8212	5433	boot_loader
		7443	8572	4968	fwup_leddemo
		5851	8468	6729	fwup_main
	スタック	552	576	2568	boot_loader
		188	68	840	fwup_leddemo
		552	576	2556	fwup_main
RX140	ROM	21314	21380	18457	boot_loader※1
		11925	10812	9231	fwup_leddemo
		20777	21220	17898	fwup_main
	RAM	5502	8084	5104	boot_loader
		7443	8572	4968	fwup_leddemo
		5774	8340	6400	fwup_main
	スタック	552	576	2600	boot_loader
		188	68	868	fwup_leddemo
		552	576	2588	fwup_main
RX231	ROM	25048	21352	18852	boot_loader※1
		11784	10776	9127	fwup_leddemo
		20733	21288	18471	fwup_main
	RAM	5715	8340	5397	boot_loader
		7543	8700	5068	fwup_leddemo
		5962	8468	6693	fwup_main
	スタック	552	576	2656	boot_loader
		188	68	916	fwup_leddemo
		552	576	2644	fwup_main
RX23E-A	ROM	20926	21012	18512	boot_loader※1
		11382	10248	8619	fwup_leddemo
		20330	20776	17954	fwup_main
	RAM	5596	8212	5309	boot_loader
		7455	8572	4980	fwup_leddemo
		5868	8468	6605	fwup_main
	スタック	552	576	2656	boot_loader
		188	68	916	fwup_leddemo
		552	576	2644	fwup_main

表 2-3 サンプルプロジェクトの ROM、RAM、スタックサイズ（2/3）

ROM、RAM およびスタックのコードサイズ					
デバイス	分類	使用メモリ（単位：byte）			備考
		CC-RX	GCC	IAR	
RX23E-B	ROM	20981	21052	18583	boot_loader※1
		11601	10528	8859	fwup_leddemo
		20540	21040	18203	fwup_main
	RAM	5620	8340	5333	boot_loader
		7479	8700	5004	fwup_leddemo
		5892	8468	6629	fwup_main
	スタック	552	576	2656	boot_loader
		188	68	916	fwup_leddemo
		552	576	2644	fwup_main
RX24T	ROM	21469	21720	18575	boot_loader※1
		11434	10376	8699	fwup_leddemo
		20844	20696	17966	fwup_main
	RAM	5118	7956	3801	boot_loader
		3411	5116	2472	fwup_leddemo
		5246	8084	3929	fwup_main
	スタック	552	576	2656	boot_loader
		188	68	916	fwup_leddemo
		552	576	2644	fwup_main
RX26T	ROM	24064	24020	22570	boot_loader※1
		13146	13028	11719	fwup_leddemo
		23650	23592	22125	fwup_main
	RAM	4077	5912	5615	boot_loader
		3285	5500	5417	fwup_leddemo
		4302	6552	5743	fwup_main
	スタック	552	576	2880	boot_loader
		188	68	1148	fwup_leddemo
		552	576	2868	fwup_main
RX65N	ROM	24389	24716	23034	boot_loader※2
		14392	14608	12700	fwup_leddemo
		24188	24984	22927	fwup_main
	RAM	5284	6552	4722	boot_loader
		8017	9212	5542	fwup_leddemo
		5556	6808	6018	fwup_main
	スタック	552	576	3008	boot_loader
		188	68	1268	fwup_leddemo
		552	576	2996	fwup_main

表 2-4 サンプルプロジェクトの ROM、RAM、スタックサイズ（3/3）

ROM、RAM およびスタックのコードサイズ					
デバイス	分類	使用メモリ（単位：byte）			備考
		CC-RX	GCC	IAR	
RX66T	ROM	23526	23840	21659	boot_loader※2
		13261	13060	11267	fwup_leddemo
		22858	23560	20982	fwup_main
	RAM	6786	8600	6499	boot_loader
		7853	9084	5377	fwup_leddemo
		7186	8984	7923	fwup_main
	スタック	552	576	2820	boot_loader
		188	68	1088	fwup_leddemo
		552	576	2808	fwup_main
RX660	ROM	23870	24180	22324	boot_loader※2
		14052	13968	12095	fwup_leddemo
		23431	24212	21965	fwup_main
	RAM	6641	8472	6315	boot_loader
		7869	9084	5393	fwup_leddemo
		7041	8728	7739	fwup_main
	スタック	552	576	2816	boot_loader
		188	68	1084	fwup_leddemo
		552	576	2804	fwup_main
RX671	ROM	24977	25284	23738	boot_loader※2
		14781	15016	13212	fwup_leddemo
		24719	25544	23654	fwup_main
	RAM	5300	6552	4738	boot_loader
		8033	9212	5557	fwup_leddemo
		5572	6808	6034	fwup_main
	スタック	552	576	3008	boot_loader
		192	68	1266	fwup_leddemo
		552	576	2996	fwup_main
RX72N	ROM	25136	25612	23965	boot_loader※2
		15030	15416	13452	fwup_leddemo
		24946	25896	23878	fwup_main
	RAM	5404	6680	4842	boot_loader
		8137	9840	5661	fwup_leddemo
		5676	6936	6138	fwup_main
	スタック	552	576	3076	boot_loader
		192	68	1344	fwup_leddemo
		552	576	3064	fwup_main

※1、※2）ブートローダが配置される領域は 32KB（※1）／64KB（※2）確保します。

2.8 引数

API 関数の引数を示します。この列挙型は API 関数のプロトタイプ宣言とともに r_fwup_if.h で記載されています。

```
typedef enum fwup_area
{
    FWUP_AREA_MAIN = 0,
    FWUP_AREA_BUFFER,
    FWUP_AREA_DATA_FLASH
} e_fwup_area_t;

typedef enum e_fwup_delay_units
{
    FWUP_DELAY_MICROSECS = 0,
    FWUP_DELAY_MILLISECS,
    FWUP_DELAY_SECS
} e_fwup_delay_units_t;
```

2.9 戻り値

API 関数の戻り値を示します。この列挙型は API 関数のプロトタイプ宣言とともに r_fwup_if.h で記載されています。

```
typedef enum fwup_err
{
    FWUP_SUCCESS = 0,              // Normally terminated.
    FWUP_PROGRESS,                 // Firmware update is in progress.
    FWUP_ERR_FLASH,                // Detect error of flash module.
    FWUP_ERR_VERIFY,               // Verify error.
    FWUP_ERR_FAILURE,              // General error.
} e_fwup_err_t;
```

2.10 FIT モジュールの追加方法

本モジュールは、使用するプロジェクトごとに追加する必要があります。

e² studio の環境では、スマート・コンフィグレータを使用した(1)の追加方法を推奨しています。ただし、スマート・コンフィグレータは、一部の RX デバイスのみサポートしています。サポートされていない RX デバイスについては(2)の方法を使用してください。

(1) e² studio 上でスマート・コンフィグレータを使用して FIT モジュールを追加する場合

e² studio のスマート・コンフィグレータを使用して、自動的にユーザプロジェクトに FIT モジュールを追加します。詳細は、アプリケーションノート「RX スマート・コンフィグレータ ユーザーガイド: e² studio 編 (R20AN0451)」を参照してください。

(2) e² studio 上で FIT コンフィグレータを使用して FIT モジュールを追加する場合

e² studio の FIT コンフィグレータを使用して、自動的にユーザプロジェクトに FIT モジュールを追加することができます。詳細は、アプリケーションノート「RX ファミリ e² studio に組み込む方法 Firmware Integration Technology (R01AN1723)」を参照してください。

(3) IAR Embedded Workbench for Renesas RX の環境でスマート・コンフィグレータを使用して FIT モジュールを追加する場合

IAR Embedded Workbench for Renesas RX の環境で FIT モジュールを追加する場合は、RX スマート・コンフィグレータを使用して、ユーザプロジェクトに FIT モジュールを追加します。詳細は、アプリケーションノート「RX スマート・コンフィグレータ ユーザーガイド: IAREW 編 (R20AN0535)」を参照してください。

2.11 for 文、while 文、do while 文について

本モジュールでは、レジスタの反映待ち処理等で for 文、while 文、do while 文（ループ処理）を使用しています。これらループ処理には、「WAIT_LOOP」をキーワードとしたコメントを記述しています。そのため、ループ処理にユーザがフェイルセーフの処理を組み込む場合は、「WAIT_LOOP」で該当の処理を検索できます。

以下に記述例を示します。

```
while 文の例 :
/* WAIT_LOOP */
while(0 == SYSTEM.OSCOVFSR.BIT.PLOVF)
{
    /* The delay period needed is to make sure that the PLL has stabilized. */
}
```

```
for 文の例 :
/* Initialize reference counters to 0. */
/* WAIT_LOOP */
for (i = 0; i < BSP_REG_PROTECT_TOTAL_ITEMS; i++)
{
    g_protect_counters[i] = 0;
}
```

```
do while 文の例 :
/* Reset completion waiting */
do
{
    reg = phy_read(ether_channel, PHY_REG_CONTROL);
    count++;
} while ((reg & PHY_CONTROL_RESET) && (count < ETHER_CFG_PHY_DELAY_RESET));
/* WAIT_LOOP */
```

2.12 API の実装例について

各ファームウェアアップデート方式に対応したブートローダ及びアプリケーションプログラムの実装例を示します。

詳細は本アプリケーションノートのパッケージに含まれるデモプロジェクトのソースコードをご確認ください。

2.12.1 デュアルモードのブートローダ実装例

以下のフローチャートは、デュアルモードにおけるブートローダの実装例です。フラッシュのアクセス部分はブロッキングモードでのアクセスとなります。

図 2-1 デュアルバンク方式のブートローダ実装例

2.12.2 デュアルモードのアプリケーションプログラム実装例

以下のフローチャートは、デュアルモードにおけるアプリケーションプログラムの実装例です。フラッシュのアクセス部分はブロッキングモードでのアクセスとなります。

図 2-2 デュアルバンク方式のアプリケーションプログラム実装例

2.12.3 リニアモードの半面更新方式のブートローダ実装例

以下のフローチャートは、リニアモードの半面更新方式におけるブートローダの実装例です。

図 2-3 リニアモードの半面更新方式のブートローダ実装例

2.12.4 リニアモードの半面更新方式のアプリケーションプログラム実装例

以下のフローチャートは、リニアモードの半面更新方式におけるアプリケーションプログラムの実装例です。

図 2-4 リニアモードの半面更新方式のアプリケーションプログラム実装例

2.12.5 リニアモードの全面更新方式のブートローダ実装例

以下のフローチャートは、リニアモードの全面更新方式におけるブートローダの実装例です。

図 2-5 リニアモードの全面更新方式のブートローダ実装例

2.12.6 ノンブロッキングモードで使用する場合の API の実装例

以下のフローチャートは、ノンブロッキングモードでフラッシュにアクセスした場合の実装例です。ノンブロッキングモードは、デュアルモード環境でのみ動作可能です。

なお、本モジュールを介したノンブロッキングモードは、ユーザからのファームウェアアップデートモジュール API 呼び出しに対して、フラッシュモジュールへのアクセスが複数回発生する場合があるため、フラッシュモジュールのコールバック関数をユーザで定義することができません。そのため、フラッシュモジュールへのアクセス開始からコールバック関数が返るまでの待ち時間をユーザが実装可能な処理として提供しています。

デュアルバンク方式のデモプロジェクトでは、3.15.3 に記載のラッパー関数をユーザ定義関数として my_flash.c に実装しています。以下の図 2-6 は、my_flash.c のノンブロッキングモードに関連する処理フローとなっています。

コールバック関数の待ち時間にユーザ処理を実施する場合には、図 2-6 の処理フローに赤字で記載のユーザ処理（R_BSP_NOP();）部分をユーザ処理に変更して下さい。

図 2-6 ノンブロッキングモードの場合のフラッシュの処理フロー（1/3）

図 2-6 ノンブロッキングモードの場合のフラッシュの処理フロー（2/3）

図 2-6 ノンブロッキングモードの場合のフラッシュの処理フロー（3/3）

3. API 関数

3.1 R_FWUP_Open 関数

表 3-1 R_FWUP_Open 関数仕様

Format	e_fwup_err_t R_FWUP_Open (void)	
Description	本モジュールのオープン処理を行います。 フラッシュモジュールのオープン処理を実施します。	
Parameters	なし	
Return Values	FWUP_SUCCESS	正常終了
	FWUP_ERR_FLASH	FLASH モジュールのエラー
Special Notes	ー	

3.2 R_FWUP_Close 関数

表 3-2 R_FWUP_Close 関数仕様

Format	void R_FWUP_Close (void)
Description	本モジュールのクローズ処理を行います。 フラッシュモジュールのクローズ処理を実施します。
Parameters	なし
Return Values	なし
Special Notes	ー

3.3 R_FWUP_IsExistImage 関数

表 3-3 R_FWUP_IsExistImage 関数仕様

Format	bool R_FWUP_IsExistImage(e_fwup_area_t area)	
Description	指定エリアのイメージの存在を確認します。	
Parameters	area：メイン面（FWUP_AREA_MAIN）、バッファ面（FWUP_AREA_BUFFER）	
Return Values	true	イメージが存在する
	false	イメージが存在しない
Special Notes	処理上で使用する RSU ヘッダ領域のマジックコードが正しく書き込まれていることを確認します。	

3.4 R_FWUP_EraseArea 関数

表 3-4 R_FWUP_EraseArea 関数仕様

Format	e_fwup_err_t R_FWUP_EraseArea(e_fwup_area_t area)	
Description	指定エリアを消去します。	
Parameters	area：メイン面（FWUP_AREA_MAIN）、バッファ面（FWUP_AREA_BUFFER）、データフラッシュ（FWUP_AREA_DATA_FLASH）	
Return Values	FWUP_SUCCES	正常終了
	FWUP_ERR_FLASH	FLASH モジュールエラー
Special Notes	メイン面の消去はブートローダのみ実行可能です。	

3.5 R_FWUP_GetImageSize 関数

表 3-5 R_FWUP_GetImageSize 関数仕様

Format	uint32_t R_FWUP_GetImageSize(void)	
Description	イメージのバイトサイズを返します。 本関数は図 5-1 の RSU ヘッダのアドレス情報を元にイメージのバイトサイズを取得します。そのため先に R_FWUP_WriteImage 関数や R_FWUP_WriteImageProgram 関数で RSU ヘッダアドレス情報をコードフラッシュに書き込んでください。	
Parameters	なし	
Return Values	0	取得中
	1 以上	イメージのサイズ
Special Notes	ー	

3.6 R_FWUP_WriteImage 関数

表 3-6 R_FWUP_WriteImage 関数仕様

Format	e_fwup_err_t R_FWUP_WriteImage(e_fwup_area_t area, uint8_t *p_buf, uint32_t buf_size)	
Description	指定エリアにイメージ（ヘッダ部＋プログラム部）を書き込みます。 イメージのサイズに達するまで本関数をコールします。 イメージのサイズは R_FWUP_GetImageSize()で取得します。	
Parameters	area：メイン面（FWUP_AREA_MAIN）、バッファ面（FWUP_AREA_BUFFER） p_buf：イメージ（ヘッダ＋プログラム）のバッファ buf_size：バッファサイズ※1	
Return Values	FWUP_SUCCES	全イメージの書込み完了
	FWUP_PROGRESS	全イメージの書き込み未完了（今回指定分の書込み完了）
	FWUP_ERR_FLASH	FLASH モジュールエラー※2
	FWUP_ERR_FAILURE	不正なパラメータ
Special Notes	※１：コードフラッシュ書き込み単位の倍数を設定してください。（例）64、128、256 また、このサイズはデータフラッシュにも適用されます。 ※２：本エラーが発生した場合、Flash メモリにて書き込みエラーが発生している可能性が高いため、一連の処理をイレースからやり直してください。 FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE が有効の場合、処理上で使用する RSU ヘッダ領域のマジックコードには、FWUP V1 向けの"Renesas"を書き込みます。	

3.7 R_FWUP_VerifyImage 関数

表 3-7 R_FWUP_VerifyImage 関数仕様

Format	e_fwup_err_t R_FWUP_VerifyImage(e_fwup_area_t area)	
Description	本モジュールに組み込んだ暗号ライブラリを用いてイメージを検証します。	
Parameters	area：メイン面（FWUP_AREA_MAIN）、バッファ面（FWUP_AREA_BUFFER）	
Return Values	FWUP_SUCCES	検証成功
	FWUP_ERR_VERIFY	検証失敗
	FWUP_ERR_FAILURE	不正なパラメータ
Special Notes	ー	

3.8 R_FWUP_ActivateImage 関数

表 3-8 R_FWUP_ActivateImage 関数仕様

Format	e_fwup_err_t R_FWUP_ActivateImage(void)	
Description	新しいイメージを有効化します。 ・デュアルバンク方式 - FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE が有効：何もせず FWUP_SUCCESS を返す - FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE が無効：バンクスワップ ・リニアモードの半面更新方式 -ブートローダ：バッファ面のイメージをメイン面にコピー -アプリケーションプログラム：何もせずに FWUP_SUCCESS を返す ・リニアモードの全面更新方式 -何もせず FWUP_SUCCESS を返す	
Parameters	なし	
Return Values	FWUP_SUCCESS	正常終了
	FWUP_ERR_FLASH	FLASH モジュールエラー
Special Notes	ー	

3.9 R_FWUP_ExecImage 関数

表 3-9 R_FWUP_ExecImage 関数仕様

Format	void R_FWUP_ExecImage(void)
Description	有効なイメージのプログラムを実行します。
Parameters	なし
Return Values	なし
Special Notes	PSW の割り込み許可フラグを 0 の割り込み禁止に設定します。

3.10 R_FWUP_SoftwareReset 関数

表 3-10 R_FWUP_SoftwareReset 関数仕様

Format	void R_FWUP_SoftwareReset(void)
Description	ソフトウェアリセット処理を実行します。
Parameters	なし
Return Values	なし
Special Notes	ー

3.11 R_FWUP_SoftwareDelay 関数

表 3-11 R_FWUP_SoftwareDelay 関数仕様

Format	uint32_t R_FWUP_SoftwareDelay(uint32_t delay, e_fwup_delay_units_t units)	
Description	ソフトウェアディレイ処理を実行します。	
Parameters	delay：ディレイ時間 units：単位（us、ms、sec）	
Return Values	0	正常終了
	Other	異常終了
Special Notes	ー	

3.12 R_FWUP_GetVersion 関数

表 3-12 R_FWUP_GetVersion 関数仕様

Format	uint32_t R_FWUP_GetVersion(void)
Description	本モジュールのバージョンを返します。
Parameters	なし
Return Values	バージョン番号
Special Notes	ー

3.13 R_FWUP_WriteImageHeader 関数

本関数は、ヘッダ情報とプログラム情報を分けて書き込む必要がある特殊用途向けの API となります。通常は、R_FWUP_WriteImage 関数を使用してください。

表 3-13 R_FWUP_WriteImageHeader 関数仕様

Format	e_fwup_err_t R_FWUP_WriteImageHeader (e_fwup_area_t area, uint8_t FWUP_FAR *p_sig_type, uint8_t FWUP_FAR *p_sig, uint32_t sig_size)	
Description	指定エリアのイメージのヘッダ部にブートローダが検証に使用するシグネチャを書き込みます。	
Parameters	area：メイン面（FWUP_AREA_MAIN）、バッファ面（FWUP_AREA_BUFFER） p_sig_type：署名タイプ　文字列“hash-sha256”もしくは“sig-sha256-ecdsa” p_sig：署名 sig_size：署名の長さ（64 を設定してください）	
Return Values	FWUP_SUCCES	書き込み終了
	FWUP_ERR_FLASH	FLASH モジュールエラー
	FWUP_ERR_FAILURE	不正なパラメータ
Special Notes	FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE が有効の場合、処理上で使用する RSU ヘッダ領域のマジックコードには、FWUP V1 向けの"Renesas"を書き込みます。	

3.14 R_FWUP_WriteImageProgram 関数

本関数は、ヘッダ情報とプログラム情報を分けて書き込む必要がある特殊用途向けの API となります。通常は、R_FWUP_WriteImage 関数を使用してください。

表 3-14 R_FWUP_WriteImageProgram 関数仕様

Format	e_fwup_err_t R_FWUP_WriteImageProgram (e_fwup_area_t area, uint8_t *p_buf, uint32_t offset, uint32_t buf_size)	
Description	指定エリアにイメージのプログラム部（RSU ヘッダのアドレス情報とアプリケーションプログラムのデータ）を書き込みます。 イメージのプログラム部のサイズに達するまで本関数をコールします。 イメージのサイズは R_FWUP_GetImageSize()で取得します。 本関数は図 5-1 の RSU ヘッダのアドレス情報に加えて、アプリケーションプログラムのデータを書き込むために使用します。そのため、表 5-3 のオフセット（0x200）から 0x100 バイトの RSU ヘッダのアドレス情報に加えて、アプリケーションプログラムのデータを指定してください。 （引数としては、offset 引数に 0x200 を指定し、buf_size 引数には 0x100 以上を指定してください）	
Parameters	area：メイン面（FWUP_AREA_MAIN）、バッファ面（FWUP_AREA_BUFFER） p_buf：イメージのプログラム部のバッファ offset：オフセット※1 buf_size：バッファサイズ※2	
Return Values	FWUP_SUCCES	全イメージの書込み完了
	FWUP_PROGRESS	全イメージの書き込み未完了（今回指定分の書込み完了）
	FWUP_ERR_FLASH	FLASH モジュールエラー
	FWUP_ERR_FAILURE	不正なパラメータ
Special Notes	※１：オフセットは 0x200 以降を設定してください。 ※２：コードフラッシュ書き込み単位の倍数を設定してください。（例）64、128、256	

3.15 ラッパー関数

本パッケージで提供しているデモプロジェクトは、暗号ライブラリに Tinycrypt、その他のラッパー関数に FIT モジュールを使用しています。他のライブラリやアプリケーション、ドライバを使用したい場合は、2.6 章に記載のラッパー関数に関するユーザ定義関数の設定を 1（User function）に設定し、ユーザで定義した関数を実装して下さい。

3.15.1 ラッパー関数（r_fwup_wrap_verify.c、h）

本パッケージで提供しているデモプロジェクトは、暗号ライブラリに Tinycrypt を使用しています。

3.15.1.1 r_fwup_wrap_sha256_init 関数

表 3-15 r_fwup_wrap_sha256_init 関数仕様

Format	int32_t r_fwup_wrap_sha256_init (void *vp_ctx);	
Description	ハッシュ値の計算を開始します。	
Parameters	vp_ctx：暗号ライブラリのコンテキストのポインタ	
Return Values	0	正常終了
	Other	異常終了
Special Notes	ー	

3.15.1.2 r_fwup_wrap_sha256_update 関数

表 3-16 r_fwup_wrap_sha256_update 関数仕様

Format	int32_t r_fwup_wrap_sha256_update (void *vp_ctx, const uint8_t *p_data, uint32_t datalen)	
Description	指定範囲のハッシュ値を計算します。	
Parameters	vp_ctx：暗号ライブラリのコンテキストのポインタ p_data：開始アドレス datalen：データ長（バイト）	
Return Values	0	正常終了
	Other	異常終了
Special Notes	ー	

3.15.1.3 r_fwup_wrap_sha256_final 関数

表 3-17 r_fwup_wrap_sha256_final 関数仕様

Format	int32_t r_fwup_wrap_sha256_final (uint8_t *p_hash, void *vp_ctx)	
Description	ハッシュ値の計算を終了し、ハッシュ値を返します。	
Parameters	p_hash：計算したハッシュ値を格納するバッファのポインタ vp_ctx：暗号ライブラリのコンテキストのポインタ	
Return Values	0	正常終了
	Other	異常終了
Special Notes	ー	

3.15.1.4 r_fwup_wrap_verify_ecdsa 関数

表 3-18 r_fwup_wrap_verify_ecdsa 関数仕様

Format	int32_t r_fwup_wrap_verify_ecdsa (uint8_t *p_hash, uint8_t *p_sig_type, uint8_t *p_sig, uint32_t sig_size)	
Description	ECDSA で検証を行います。	
Parameters	p_hash：ハッシュ値が格納されているバッファのポインタ p_sig_type：シグネチャタイプ p_sig：シグネチャ sig_size：シグネチャサイズ	
Return Values	0	正常終了
	Other	異常終了
Special Notes	ー	

3.15.1.5 r_fwup_wrap_get_crypt_context 関数

表 3-19 r_fwup_wrap_get_crypt_context 関数仕様

Format	void * r_fwup_wrap_get_crypt_context (void);	
Description	暗号ライブラリのコンテキストのポインタを返します。	
Parameters	なし	
Return Values	void *	暗号ライブラリのコンテキストのポインタ
Special Notes	ー	

3.15.2 ラッパー関数（r_fwup_wrap_com.c、h）

本パッケージで提供しているデモプロジェクトは、FIT モジュールを使用しています。

3.15.2.1 r_fwup_wrap_disable_interrupt 関数

表 3-20 r_fwup_wrap_disable_interrupt 関数仕様

Format	void r_fwup_wrap_disable_interrupt(void)
Description	割り込みを禁止します。
Parameters	なし
Return Values	なし
Special Notes	R_BSP_InterruptsDisable 関数を呼び出します。

3.15.2.2 r_fwup_wrap_enable_interrupt 関数

表 3-21 r_fwup_wrap_enable_interrupt 関数仕様

Format	void r_fwup_wrap_enable_interrupt(void)
Description	割り込みを許可します。
Parameters	なし
Return Values	なし
Special Notes	R_BSP_InterruptsEnable 関数を呼び出します。

3.15.2.3 r_fwup_wrap_software_delay 関数

表 3-22 r_fwup_wrap_software_delay 関数仕様

Format	uint32_t r_fwup_wrap_software_delay(uint32_t delay, e_fwup_delay_units_t units)	
Description	ソフトウェアディレイ処理を実施します。	
Parameters	delay：ディレイ時間 units：単位（us、ms、sec）を e_fwup_delay_units で指定	
Return Values	0	正常終了
	Other	異常終了
Special Notes	R_BSP_SoftwareDelay 関数を呼び出します。	

3.15.2.4 r_fwup_wrap_software_reset 関数

表 3-23 r_fwup_wrap_software_reset 関数仕様

Format	void r_fwup_wrap_software_reset(void)
Description	ソフトウェアリセット処理を実施します。
Parameters	なし
Return Values	なし
Special Notes	R_BSP_SoftwareReset 関数を呼び出します。

3.15.3 ラッパー関数（r_fwup_wrap_flash.c、h）

本パッケージで提供しているデモプロジェクトは、FIT モジュールを使用しています。

以下のラッパー関数は、フラッシュメモリのアクセスは、ブロッキングモードとなっています。

デュアルバンク方式のデモをノンブロッキングモードで動作させたい場合には、4.4.1.2 を参照してください。

3.15.3.1 r_fwup_wrap_flash_open 関数

表 3-24 r_fwup_wrap_flash_open 関数仕様

Format	e_fwup_err_t r_fwup_wrap_flash_open(void)	
Description	フラッシュモジュールのオープン処理を実施します。	
Parameters	なし	
Return Values	FWUP_SUCCESS	フラッシュモジュールのオープン処理成功
	FWUP_ERR_FLASH	フラッシュモジュールエラー
Special Notes	R_FLASH_Open 関数を呼び出します。	

3.15.3.2 r_fwup_wrap_flash_close 関数

表 3-25 r_fwup_wrap_flash_close 関数仕様

Format	void r_fwup_wrap_flash_close(void)
Description	フラッシュモジュールのクローズ処理を実施します。
Parameters	なし
Return Values	なし
Special Notes	R_FLASH_Close 関数を呼び出します。

3.15.3.3 r_fwup_wrap_flash_erase 関数

表 3-26 r_fwup_wrap_flash_erase 関数仕様

Format	e_fwup_err_t r_fwup_wrap_flash_erase(uint32_t addr, uint32_t num_blocks)	
Description	フラッシュモジュールを使用して FLASH のイレース処理を実施します。	
Parameters	addr：イレース開始アドレス num_blocks：イレースブロック数	
Return Values	FWUP_SUCCESS	イレース処理成功
	FWUP_ERR_FLASH	フラッシュモジュールエラー
Special Notes	R_FLASH_Erase 関数を呼び出します。	

3.15.3.4 r_fwup_wrap_flash_write 関数

表 3-27 r_fwup_wrap_flash_write 関数仕様

Format	e_fwup_err_t r_fwup_wrap_flash_write(uint32_t src_addr, uint32_t dest_addr, uint32_t num_bytes)
Description	フラッシュモジュールを使用して書き込み処理を実施します。
Parameters	src_addr : 書き込みデータのポインタ dest_addr : 書き込み先アドレス num_bytes : 書き込みサイズ
Return Values	FWUP_SUCCESS　書き込み処理成功
	FWUP_ERR_FLASH　フラッシュモジュールエラー
Special Notes	R_FLASH_Write 関数を呼び出します。

3.15.3.5 r_fwup_wrap_flash_read 関数

表 3-28 r_fwup_wrap_flash_read 関数仕様

Format	e_fwup_err_t r_fwup_wrap_flash_read(uint32_t buf_addr, uint32_t src_addr, uint32_t size)
Description	FLASH の読み出し処理を実施します。
Parameters	buf_addr : 読み出しデータ保存バッファのポインタ src_addr : 読み出しアドレス size : 読み出しサイズ
Return Values	FWUP_SUCCESS　読み出し処理成功
Special Notes	memcpy 関数によりデータを読み出します。

3.15.3.6 r_fwup_wrap_bank_swap 関数

表 3-29 r_fwup_wrap_bank_swap 関数仕様

Format	e_fwup_err_t r_fwup_wrap_bank_swap(void)
Description	FLASH のバンクスワップ処理を実施します。
Parameters	なし
Return Values	FWUP_SUCCESS　バンクスワップ処理成功
	FWUP_ERR_FLASH　フラッシュモジュールエラー
Special Notes	R_FLASH_Control 関数を呼び出します。 FWUP_CFG_UPDATE_MODE が 0（デュアルバンク方式）の場合のみ呼び出し可能な関数です。

4. デモプロジェクト

本デモプロジェクトは、シリアル通信インタフェース（SCI）を用いたファームウェアアップデートのデモを実施するためのサンプルプログラムです。

4.1 デモプロジェクトの構成

デモプロジェクトは、ファームウェアアップデートモジュールとその他の依存するモジュール、ファームウェアアップデートデモを実施するための main()関数で構成されます。本パッケージでは、1.5 に示すデバイスとコンパイラに対応したデモプロジェクトを提供しています。

本ファームウェアアップデートのデモは、以下のプロジェクトで構成されています。

デュアルモードのフォルダ構成：□□¥dualbank¥△△¥ の下
リニアモードの半面更新方式のフォルダ構成：□□¥w_buffer ¥△△¥ の下
リニアモードの全面更新方式のフォルダ構成：□□¥wo_buffer ¥△△¥ の下

□□：デバイス名
△△：コンパイラ（e2_ccrx/e2_gcc/iar）

・boot_loader：ブートローダ

リセット後に最初に実行され、アプリケーションプログラムが改ざんされていないことを検証し、問題無ければアプリケーションプログラムを起動するプログラムです。

・fwup_main：アプリケーションプログラム

更新ファームウェアをダウンロードし、署名検証を行うアプリケーションプログラム（初期ファームウェア）です。

・fwup_leddemo：アプリケーションプログラム（更新用）

LED を点滅させるアプリケーションプログラム（更新用）です。

4.2　動作環境準備

ファームウェアアップデートのデモプロジェクトを実行するには、WindowsPC にツールをインストール（4.2.1～4.2.4 参照）する必要があります。また、WindowsPC とターゲットボードを接続する USB シリアル変換ボード（4.2.5 参照）を使用します。

4.2.1　TeraTerm のインストール

WindowsPC からターゲットボードへのシリアル通信により、ファームウェアアップデートのイメージを転送するために使用します。デモプロジェクトでは、TeraTerm 4.105 で動作確認を実施しています。

インストール後は、シリアルポートの通信設定を表 **4-1** の様に設定してください。

表 4-1 通信仕様

項目	内容
通信方式	調歩同期式通信
ビットレート	115200bps
データ長	8 ビット
パリティ	なし
ストップビット	1 ビット
フロー制御	CTS/RTS

4.2.2　Python 実行環境のインストール

Renesas Image Generator (image-gen.py) で初期イメージと更新イメージを作成するために使用します。

Renesas Image Generator は、ECDSA により署名データを生成します。デモプロジェクトでは、Python 3.9.0 で環境動作確認を行っています。

Python 3.9.0 以上をインストールしてください。

また、Python の暗号化ライブラリ（pycryptodome）を使用しますので、Python をインストール後、コマンドプロンプトから以下の pip コマンドを実行し、ライブラリのインストールを行って下さい。

```
pip install pycryptodome
```

4.2.3　OpenSSL の実行環境のインストール

初期イメージおよび更新イメージの ECDSA 署名データの生成や検証を行うために必要な鍵の生成に OpenSSL を使用します。以下の URL から OpenSSL インストーラをダウンロードして、インストールします。Light 版で問題ありません。

https://slproweb.com/products/Win32OpenSSL.html

4.2.4　フラッシュライタのインストール

初期イメージを書き込むためのフラッシュライタが必要です。

デモプロジェクトでは Renesas Flash Programmer v3.11.01 を使用しています。

Renesas Flash Programmer (Programming GUI) | Renesas

4.2.5　USB シリアル変換ボード

WindowsPC からターゲットボードへのシリアル通信により、ファームウェアアップデートのイメージを転送するために使用します。

ターゲットボードとの接続方法については、該当するターゲットボードの動作確認環境（6.2）を参照してください。

Pmod USBUART（DIGILENT 製）を使用します。

https://reference.digilentinc.com/reference/pmod/pmodusbuart/start

4.3　実行環境準備

4.3.1　署名生成/検証用鍵の生成

鍵の生成に OpenSSL を使用します。事前に OpenSSL のインストール（4.2.3）を実施してください。

以下の OpenSSL コマンドを実行することで、イメージの署名生成と署名検証に使用する楕円曲線暗号(secp256r1)の鍵ペアを生成し、秘密鍵と公開鍵を抽出します。

```
>openssl ecparam -genkey -name secp256r1 -out secp256r1.keypair
using curve name prime256v1 instead of secp256r1

>openssl ec -in secp256r1.keypair -outform PEM -out
secp256r1.privatekey
read EC key
writing EC key

> openssl ec -in secp256r1.keypair -outform PEM -pubout -out
secp256r1.publickey
read EC key
writing EC key
```

4.3.2　Renesas Image Generator の実行環境準備

パッケージに同梱されている ImageGenerator.zip を WindowsPC の任意のフォルダに解凍します。フォルダ名は、カタカナ、全角を含まないようにしてください。

Renesas Image Generator は、Python の実行環境が必要ですので、事前に Python のインストール（4.2.2）を実施してください。

4.4　デモプロジェクト実行手順

デモプロジェクトの実行手順は、ファームウェアアップデート方式によって、実行や手順が異なります。

本章では、RX65N（2MB）を例にデモプロジェクトの実行手順を記載しています。

他の MCU 製品においてもデモプロジェクトの実行手順は共通ですが、動作確認環境のみ MCU 毎に異なりますので、該当する MCU 製品の動作確認環境（6.2）を確認してください。

なお、本デモプロジェクトの実行手順は、デバッガ接続を前提としていません。デバッガ接続によりアプリケーションのデバッグの実施方法については、6.3 を参照してください。

4.4.1　デュアルバンク方式

4.4.1.1　実行環境

RX65N の動作確認環境（6.2.8）を準備します。RX65N 以外の MCU 製品の場合は、該当する MCU 製品の動作確認環境を参照してください。

4.4.1.2　デモプロジェクトの構築

以下の手順で、デュアルバンク方式用の 3 つのデモプロジェクトを構築します。
本デモプロジェクトのフラッシュメモリのアクセスは、ブロッキングモードで動作します。ノンブロッキングモードで動作させたい場合は、フラッシュモジュールのコンフィグ（FLASH_CFG_CODE_FLASH_BGO と FLASH_CFG_DATA_FLASH_BGO1）を 1 に設定することにより、ノンブロッキングモードの環境で動作させることが可能です。（ファームウェアアップデートモジュールによるノンブロッキングモードでの動作については、2.12.6 を参照してください）
以下は、e² studio 環境での手順を記載しています。IAR 環境でご使用の際は、IAR の統合開発環境の手順に読み替えて実施して下さい。

① 統合開発環境に boot_loader、fwup_main 、fwup_leddemo のデモプロジェクトをインポートします。

② ノンブロッキングモードで動作させたい場合には、フラッシュモジュール（r_flash）のコンフィグの設定を変更します。

FLASH_CFG_CODE_FLASH_BGO：1

FLASH_CFG_DATA_FLASH_BGO：1

③ イメージの検証に使用する公開鍵をデモプロジェクトに追加します。

プロジェクト boot_loader、fwup_main の code_signer_public_key.h に 4.3.1 で生成した secp256r1.publickey の内容を貼り付けます。

図 4-1 デモプロジェクトの code_signer_public_key.h ファイルの格納場所

```
/*
 * PEM-encoded code signer public key.
 *
 * Must include the PEM header and footer:
 * "-----BEGIN CERTIFICATE-----"¥
 * "...base64 data..."¥
 * "-----END CERTIFICATE-----"
 */
#define CODE_SIGNER_PUBLIC_KEY_PEM ¥
"-----BEGIN PUBLIC KEY-----"¥
ここに secp256r1.publickey の中身を貼り付けます。
"-----END PUBLIC KEY-----"
#endif /* CODE_SIGNER_PUBLIC_KEY_H_ */
```

④ デモプロジェクトをビルドします。
3 つのデモプロジェクトをビルドし、以下の mot ファイルが生成されていることを確認します。

boot_loader.mot、fwup_main.mot 、fwup_leddemo.mot

4.4.1.3 初期イメージと更新イメージを作成

初期イメージ名を initial_firm.mot、更新イメージ名を fwup_leddemo.rsu として、初期イメージと更新イメージの作成手順を説明します。

① Renesas Image Generator と同じフォルダにビルドしたデモプロジェクトの mot ファイルと 4.3.1 で生成した秘密鍵を格納します。

```
image-gen.py
RX65N_DualBank_ImageGenerator_PRM.csv
RX65N_Linear_Full_ImageGenerator_PRM.csv
RX65N_Linear_Half_ImageGenerator_PRM.csv
boot_loader.mot
fwup_main.mot
fwup_leddemo.mot
secp256r1.privatekey
```

② 以下のコマンドを実行し、初期イメージを作成します。

```
> python image-gen.py -iup fwup_main.mot -ip
RX65N_DualBank_ImageGenerator_PRM.csv -o initial_firm -ibp
boot_loader.mot -vt ecdsa -key secp256r1.privatekey

Successfully generated the initial_firm.mot file.
```

③ 以下のコマンドを実行し、更新イメージを作成します。

```
> python image-gen.py -iup fwup_leddemo.mot -ip
RX65N_DualBank_ImageGenerator_PRM.csv -o fwup_leddemo -vt ecdsa -key
secp256r1.privatekey

Successfully generated the fwup_leddemo.rsu file.
```

Renesas Image Generator と同じフォルダに初期イメージと更新イメージが生成されていることを確認してください。

```
image-gen.py
RX65N_DualBank_ImageGenerator_PRM.csv
RX65N_Linear_Full_ImageGenerator_PRM.csv
RX65N_ Linear_Half_ImageGenerator_PRM.csv
boot_loader.mot
fwup_main.mot
fwup_leddemo.mot
secp256r1.privatekey
fwup_leddemo.rsu
initial_firm.mot
```

4.4.1.4 初期イメージの書き込み

初期イメージ(initial_firm.mot)をフラッシュライタでボードに書き込みます。書き込み後はボードの電源をOFF し、デバッガ（E2 Lite）の接続を外しておいてください。

なお、Renesas Flash Programmer で書き込みを行う場合、デュアルモードとリニアモードを異なるマイコンとして認識するため、マイコンのバンクモードと異なるプロジェクトで接続した場合、エラーが発生します。対策の詳細は、以下 URL の 2.1 章を参照してください。

URL：https://www.renesas.com/jp/ja/document/apn/dual-mode-usage-guide?r=1054481

4.4.1.5 ファームウェアアップデートの実行

初期イメージが起動するとターミナル経由で更新イメージの転送を待ちます。受信した更新イメージをフラッシュに書き込み、転送完了後に署名検証を経て更新イメージのファームウェアを起動します。

以下の手順により、ファームウェアアップデートを実施してください。

① 「6.2.8 RX65N の動作確認環境」を参考に機器を接続してください。

② PC のターミナルソフトを起動しシリアル COM ポートを選択し接続設定を行います。

③ ボードの電源を投入します。以下のメッセージが出力されます。

```
==== RX65N : BootLoader [dual bank] ====
verify install area main [sig-sha256-ecdsa]...OK
execute image ...

==== RX65N : Update from User [dual bank] ver 1.0.0 ====
send user program (*.rsu) via UART.
```

④ ターミナルから更新イメージを送信します。

ファイル送信>バイナリをチェック>fwup_leddemo.rsu

更新イメージの転送中は以下のメッセージが出力されます。

```
W 0xFFE00000, 256 ... OK
W 0xFFE00100, 256 ... OK
...
W 0xFFE03B00, 128 ... OK
W 0xFFEEFF80, 128 ... OK
```

⑤ 更新ファームウェアのインストールと署名検証が終了すると、バンクスワップ等の処理を経て、更新ファームウェアにジャンプしプログラムが実行されます。

```
verify install area buffer [sig-sha256-ecdsa]...OK
bank swap ...
software reset...
```

⑥ ブートローダで署名検証が終了すると更新イメージのファームウェアが起動します。

以下のメッセージが出力されて LED が点滅していれば正常です。

```
==== RX65N : BootLoader [dual bank] ====
verify install area main [sig-sha256-ecdsa]...OK
execute image ...

----------------------------------------
FWUP demo (ver 1.0.0)
----------------------------------------
Check the LEDs on the board.
```

※デモプログラムでは、バッファ面の消去を行っておりません。ロールバックの対策等で、更新前のイメージを消去する必要がある場合は、バンクスワップ後のブートローダでの検証完了後、バッファ面のイメージの消去処理を追加してください。

4.4.2　リニアモードの半面更新方式

4.4.2.1　実行環境

RX65N の動作確認環境（6.2.8）を準備します。RX65N 以外の MCU 製品の場合は、該当する MCU 製品の動作確認環境を参照してください。

4.4.2.2　デモプロジェクトの構築

以下の手順で、リニアモードの半面更新方式用の 3 つのデモプロジェクトを構築します。

以下は、e² studio 環境での手順を記載しています。IAR 環境でご使用の際は、IAR の統合開発環境の手順に読み替えて実施して下さい。

① 統合開発環境に boot_loader、fwup_main 、fwup_leddemo のデモプロジェクトをインポートします。
② イメージの検証に使用する公開鍵をデモプロジェクトに追加します。
プロジェクト boot_loader、fwup_main の code_signer_public_key.h に 4.3.1 で生成した secp256r1.publickey の内容を貼り付けます。

図 4-2 デモプロジェクトの code_signer_public_key.h ファイルの格納場所

```
/*
 * PEM-encoded code signer public key.
 *
 * Must include the PEM header and footer:
 * "-----BEGIN CERTIFICATE-----"¥
 * "...base64 data..."¥
 * "-----END CERTIFICATE-----"
 */
#define CODE_SIGNER_PUBLIC_KEY_PEM ¥
"-----BEGIN PUBLIC KEY-----"¥
ここに secp256r1.publickey の中身を貼り付けます。
"-----END PUBLIC KEY-----"
#endif /* CODE_SIGNER_PUBLIC_KEY_H_ */
```

③ デモプロジェクトをビルドします。
3 つのデモプロジェクトをビルドし、以下の mot ファイルが生成されていることを確認します。

boot_loader.mot、fwup_main.mot 、fwup_leddemo.mot

4.4.2.3 初期イメージと更新イメージを作成

初期イメージ名を initial_firm.mot、更新イメージ名を fwup_leddemo.rsu として、初期イメージと更新イメージの作成手順を説明します。

① Renesas Image Generator と同じフォルダにビルドしたデモプロジェクトの mot ファイルと 4.3.1 で生成した秘密鍵を格納します。

```
image-gen.py
RX65N_DualBank_ImageGenerator_PRM.csv
RX65N_Linear_Full_ImageGenerator_PRM.csv
RX65N_Linear_Half_ImageGenerator_PRM.csv
boot_loader.mot
fwup_main.mot
fwup_leddemo.mot
secp256r1.privatekey
```

② 以下のコマンドを実行し、初期イメージを作成します。

```
> python image-gen.py -iup fwup_main.mot -ip
RX65N_Linear_Half_ImageGenerator_PRM.csv -o initial_firm -ibp
boot_loader.mot -vt ecdsa -key secp256r1.privatekey

Successfully generated the initial_firm.mot file.
```

③ 以下のコマンドを実行し、更新イメージを作成します。

```
> python image-gen.py -iup fwup_leddemo.mot -ip
RX65N_Linear_Half_ImageGenerator_PRM.csv -o fwup_leddemo -vt ecdsa
-key secp256r1.privatekey

Successfully generated the fwup_leddemo.rsu file.
```

Renesas Image Generator と同じフォルダに初期イメージと更新イメージが生成されていることを確認してください。

```
image-gen.py
RX65N_DualBank_ImageGenerator_PRM.csv
RX65N_Linear_Full_ImageGenerator_PRM.csv
RX65N_Linear_Half_ImageGenerator_PRM.csv
boot_loader.mot
fwup_main.mot
fwup_leddemo.mot
secp256r1.privatekey
fwup_leddemo.rsu
initial_firm.mot
```

4.4.2.4 初期イメージの書き込み

初期イメージ(initial_firm.mot)をフラッシュライタでボードに書き込みます。書き込み後はボードの電源をOFF し、デバッガ（E2 Lite）の接続を外しておいてください。

なお、Renesas Flash Programmer で書き込みを行う場合、デュアルモードとリニアモードを異なるマイコンとして認識するため、マイコンのバンクモードと異なるプロジェクトで接続した場合、エラーが発生します。対策の詳細は、以下 URL の 2.1 章を参照してください。

URL：https://www.renesas.com/jp/ja/document/apn/dual-mode-usage-guide?r=1054481

4.4.2.5 ファームウェアアップデートの実行

初期イメージが起動するとターミナル経由で更新イメージの転送を待ちます。受信した更新イメージをフラッシュに書き込み、転送完了後に署名検証を経て更新イメージのファームウェアを起動します。

以下の手順により、ファームウェアアップデートを実施してください。

① 「6.2.8 RX65N の動作確認環境」を参考に機器を接続してください。

② PC のターミナルソフトを起動しシリアル COM ポートを選択し接続設定を行います。

③ ボードの電源を投入します。以下のメッセージが出力されます。

```
==== RX65N : BootLoader [with buffer] ====
verify install area main [sig-sha256-ecdsa]...OK
execute image ...

==== RX65N : Update from User [with buffer]  ver 1.0.0 ====
send image(*.rsu) via UART.
```

④ ターミナルから更新イメージを送信します。

ファイル送信>バイナリをチェック>fwup_leddemo.rsu

更新イメージの転送中は以下のメッセージが出力され、インストールと署名検証が終了するとソフトウェアリセットします。

```
W 0xFFF00000, 256 ... OK
W 0xFFF00100, 256 ... OK
...
W 0xFFF03B00, 128 ... OK
W 0xFFFEFF80, 128 ... OK
verify install area buffer [sig-sha256-ecdsa]...OK
software reset...
```

⑤ ブートローダでアクティベート処理を実行し再度ソフトウェアリセットします。

```
==== RX65N : BootLoader [with buffer] ====
verify install area buffer [sig-sha256-ecdsa]...OK
activating image ... OK
software reset...
```

⑥ ブートローダで署名検証が終了すると更新イメージのファームウェアが起動します。

以下のメッセージが出力されて LED が点滅していれば正常です。

```
==== RX65N : BootLoader [with buffer] ====
verify install area main [sig-sha256-ecdsa]...OK
execute image ...

----------------------------------------
FWUP demo (ver 1.0.0)
----------------------------------------
Check the LEDs on the board.
```

※デモプログラムでは、バッファ面の消去を行っておりません。ロールバックの対策等で、更新前のイメージを消去する必要がある場合は、ブートローダでの検証完了後、バッファ面のイメージの消去処理を追加してください。

4.4.3　リニアモードの全面更新方式

4.4.3.1　実行環境

RX65N の動作確認環境（6.2.8）を準備します。RX65N 以外の製品の場合は、該当する製品の動作確認環境を参照してください。

4.4.3.2　デモプロジェクトの構築

以下の手順で、リニアモードの全面更新方式用の 2 つのデモプロジェクトを構築します。

以下は、e² studio 環境での手順を記載しています。IAR 環境でご使用の際は、IAR の統合開発環境の手順に読み替えて実施して下さい。

① 統合開発環境に boot_loader、fwup_leddemo のデモプロジェクトをインポートします。
② イメージの検証に使用する公開鍵をデモプロジェクトに追加します。
プロジェクト boot_loader の code_signer_public_key.h に 4.3.1 で生成した secp256r1.publickey の内容を貼り付けます。

図 4-3 デモプロジェクトの code_signer_public_key.h ファイルの格納場所

```
/*
 * PEM-encoded code signer public key.
 *
 * Must include the PEM header and footer:
 * "-----BEGIN CERTIFICATE-----"¥
 * "...base64 data..."¥
 * "-----END CERTIFICATE-----"
 */
#define CODE_SIGNER_PUBLIC_KEY_PEM ¥
"-----BEGIN PUBLIC KEY-----"¥
ここに secp256r1.publickey の中身を貼り付けます。
"-----END PUBLIC KEY-----"
#endif /* CODE_SIGNER_PUBLIC_KEY_H_ */
```

③ デモプロジェクトをビルドします。
a. プロジェクト（boot_loader）をビルドし boot_loader.mot を生成します。
b. プロジェクト（fwup_leddemo）をビルドし fwup_leddemo.mot を生成します。

c. fwup_leddemo.mot を fwup_leddemo_100.mot にリネームします。

d. プロジェクト（fwup_leddemo）のバージョンを以下のように変更してビルドし、fwup_leddemo.mot を生成します。

```
fwup_leddemo.c
---
#define FWUP_DEMO_VER_MAJOR      (1)
#define FWUP_DEMO_VER_MINOR      (0)
#define FWUP_DEMO_VER_BUILD      (0)★0->1
```

e. fwup_leddemo.mot を fwup_leddemo_101.mot にリネームします。

4.4.3.3 初期イメージと更新イメージを作成

初期イメージ名を initial_firm.mot、更新イメージ名を fwup_leddemo_101.rsu として、初期イメージと更新イメージの作成手順を説明します。

① Renesas Image Generator と同じフォルダにビルドしたデモプロジェクトの mot ファイルと 4.3.1 で生成した秘密鍵を格納します。

```
image-gen.py
RX65N_DualBank_ImageGenerator_PRM.csv
RX65N_Linear_Full_ImageGenerator_PRM.csv
RX65N_Linear_Half_ImageGenerator_PRM.csv
boot_loader.mot
fwup_leddemo_100.mot
fwup_leddemo_101.mot
secp256r1.privatekey
```

② 以下のコマンドを実行し、初期イメージを作成します。

```
> python image-gen.py -iup fwup_leddemo_100.mot -ip
RX65N_Linear_Full_ImageGenerator_PRM.csv -o initial_firm -ibp
boot_loader.mot -vt ecdsa -key secp256r1.privatekey

Successfully generated the initial_firm.mot file.
```

③ 以下のコマンドを実行し、更新イメージを作成します。

```
> python image-gen.py -iup fwup_leddemo_101.mot -ip
RX65N_Linear_Full_ImageGenerator_PRM.csv -o fwup_leddemo_101 -vt
ecdsa -key secp256r1.privatekey

Successfully generated the fwup_leddemo.rsu file.
```

Renesas Image Generator と同じフォルダに初期イメージと更新イメージが生成されていることを確認してください。

```
image-gen.py
RX65N_DualBank_ImageGenerator_PRM.csv
RX65N_Linear_Full_ImageGenerator_PRM.csv
RX65N_Linear_Half_ImageGenerator_PRM.csv
boot_loader.mot
fwup_main.mot
fwup_leddemo.mot
secp256r1.privatekey
fwup_leddemo_101.rsu
initial_firm.mot
```

4.4.3.4 初期イメージの書き込み

初期イメージ(initial_firm.mot)をフラッシュライタでボードに書き込みます。書き込み後はボードの電源を OFF し、デバッガ（E2 Lite）の接続を外しておいてください。

なお、Renesas Flash Programmer で書き込みを行う場合、デュアルモードとリニアモードを異なるマイコンとして認識するため、マイコンのバンクモードと異なるプロジェクトで接続した場合、エラーが発生します。対策の詳細は、以下 URL の 2.1 章を参照してください。

URL：https://www.renesas.com/jp/ja/document/apn/dual-mode-usage-guide?r=1054481

4.4.3.5 ファームウェアアップデートの実行

初期イメージが起動すると LED が点滅します。ボードの USER_SW を押しながら RESET_SW を ONOFF してアップデートモードに入り、ターミナル経由で更新イメージの転送を待ちます。受信した更新イメージをフラッシュに書き込み、転送完了後に検証を経て更新イメージのファームウェアを起動します。

以下の手順により、ファームウェアアップデートを実施してください。

① 「6.2.8 RX65N の動作確認環境」を参考に機器を接続してください。
② PC のターミナルソフトを起動しシリアル COM ポートを選択し接続設定を行います。
③ ボードの電源を投入します。以下のメッセージが出力されます。

```
==== RX65N : BootLoader [without buffer] ====
verify install area main [sig-sha256-ecdsa]...OK
execute image ...

----------------------------------------
FWUP demo (ver 1.0.0)
----------------------------------------
Check the LEDs on the board.
```

④ USER_SW を押しながら RESET_SW を ON→OFF します。
スイッチの位置は 6.2 章の各ボードの説明を参照ください。

```
==== RX65N : Image updater [without buffer] ====
send image(*.rsu) via UART.
```

⑤ ターミナルから更新イメージを送信します。
ファイル送信>バイナリをチェック>fwup_leddemo_101.rsu

更新イメージの転送中は以下のメッセージが出力され、インストールと検証が終了するとソフトウェアリセットします。

```
W 0xFFE00000, 128 ... OK
W 0xFFE00080, 128 ... OK
...
W 0xFFE03B00, 128 ... OK
W 0xFFFEFF80, 128 ... OK
verify install area main [sig-sha256-ecdsa]...OK
software reset...
```

⑥ ブートローダで署名検証が終了すると更新イメージのファームウェアが起動します。
以下のメッセージが出力されて LED が点滅していれば正常です。

```
==== RX65N : BootLoader [without buffer] ====
verify install area main [sig-sha256-ecdsa]...OK
execute image ...

----------------------------------------
FWUP demo (ver 1.0.1)
----------------------------------------
Check the LEDs on the board.
```

5. Renesas Image Generator

Renesas Image Generator は、ファームウェアアップデートモジュールで使用するファームウェアイメージを生成するユーティリティツールです。Renesas Image Generator はファームウェアアップデートモジュールが使用する以下のイメージを生成することができます。

・初期イメージ：ブートローダとアプリケーションプログラムで構成されるシステムの初期設定時にフラッシュライタで書き込むイメージファイル(拡張子 mot)

・更新イメージ：ファームウェアアップデート対象のイメージファイル(拡張子 rsu)

イメージの生成方法については 5.1、イメージの構成やパラメータファイルの詳細については 5.2～5.3 を参照してください。

Renesas Image Generator は Python 上で動作するプログラムです。

5.1 イメージの生成方法

Renesas Image Generator (image-gen.py) の仕様と、本ツールを使用してイメージファイル（初期イメージまたは更新イメージ）を生成する方法を説明します。

初期イメージの生成方法については 5.1.1、更新イメージの生成方法については 5.1.2 を参照してください。

image-gen.py のコマンド形式は次のとおりです。

```
python image-gen.py < options >
```

image-gen.py のオプションには、必須のものと省略可能なものがあります。表 5-1 に必須のオプション、表 5-2 に省略可能なオプションを示します。

表 5-1 image-gen.py の必須オプション

オプション	説明
-iup <file>	アプリケーションプログラムを指定します。 <file>文字列にはアプリケーションプログラムの mot ファイル名(ファイル名を含めたフルパスまたは相対パス)を指定してください。
-ip <file>	パラメータファイルを指定します。 <file>の文字列には、入力するパラメータファイル名（ファイル名を含めたファイルのフルパスまたは相対パス）を指定してください。
-o <file>	出力するイメージのファイル名を指定します。 出力するイメージファイルのファイル名（ファイル名を含めたフルパスまたは相対パス）を拡張子なし<file>文字列で指定します。 ファイル拡張子は、-ibp <file>のオプションでブートローダを指定した時は出力イメージが初期イメージであると判断して.mot となり、-ibp <file>の指定を省略した時は出力イメージが更新イメージであると判断して.rsu となります。

表 5-2 image-gen.py の省略可能なオプション

オプション	説明
-ibp <file>	ブートローダを指定します。 <file>文字列にはブートローダの mot ファイル名(ファイル名を含めたフルパスまたは相対パス)を指定してください。 mot ファイルを生成する場合に指定してください。
-key <file>	ECDSA でイメージを署名するための鍵ファイル名を指定します。 (-vt オプションに sha256 を指定した場合、このオプションは設定不要です。) コマンド実行フォルダに「secp256r1.privatekey」ファイルを格納してください。 ファイル名を変更する場合は、ファイル名を含めたファイルのフルパスまたは相対パスを指定してください。
-vt <VerificationType>[sha256 / ecdsa]	ファームウェアアップデートモジュールでのイメージ検証方式を指定します。 -vt に指定可能な<VerificationType>は、以下の通りです。 sha256：イメージのハッシュを付加します。 このオプションを省略した場合、"sha256" が指定されたものとみなされます。 ecdsa： イメージの署名を付加します。 -key で指定する鍵ファイルにより署名データを生成します。 -key で鍵ファイルを指定しないとエラーとなります。
-ff <FileFormat>[BareMetal / RTOS]	RSU フォーマット タイプを指定します。 -ff に指定可能な<FileFormat>は、以下の通りです。 BareMetal：アプリケーションプログラムのデータに RSU ヘッダ署名情報を付加したイメージを生成します。本デモプロジェクトで使用する RSU フォーマットです。 このオプションを省略した場合、"BareMetal"が指定されたとみなされます。 RTOS：FreeRTOS OTA 向けの更新イメージを生成します。 FreeRTOS OTA 向けの更新イメージは、RSU ヘッダ署名情報（更新イメージの先頭から 0x200 バイトのデータ）を付加しません。 BareMetal_FWUP_V2_V1_DATA：特殊用途向け RTOS_FWUP_V2_V1_DATA：特殊用途向け
-h	コマンドの一覧を出力します。 このツールの使用に関するヘルプを表示するには、このオプションを指定してください。

5.1.1　初期イメージの生成方法

Renesas Image Generator は、ビルドにより生成されたブートローダファイル名(.mot)、アプリケーションプログラム名(.mot)、パラメータファイル名(.csv)、出力ファイル名(拡張子なし)、ファームウェアアップデートモジュールでのイメージ検証方式(ecdsa/sha256)をコマンドラインオプションに指定し、初期イメージファイル(.mot)を生成します。

コマンド入力例

```
> python image-gen.py -iup fwup_main.mot -ip
RX65N_DualBank_ImageGenerator_PRM.csv -o initial_firm -ibp
boot_loader.mot -vt ecdsa -key secp256r1.privatekey
```

fwup_main.mot：アプリケーションプログラムの mot ファイル名
RX65N_DualBank_ImageGenerator_PRM.csv：入力するパラメータファイル名
（デュアルモードの例）
initial_firm：出力する初期イメージファイルのファイル名
boot_loader.mot：ブートローダの mot ファイル名
ecdsa：ECDSA でイメージを署名
secp256r1.privatekey：ECDSA でイメージを署名するための鍵ファイル名

5.1.2　更新イメージの生成方法

Renesas Image Generator は、ビルドにより生成された更新用アプリケーションプログラム名（.mot)、パラメータファイル名(.csv)、出力ファイル名(拡張子なし)、ファームウェアアップデートモジュールでのイメージ検証方式(ecdsa/sha256)をコマンドラインオプションに設定し、更新イメージファイル(.rsu)を生成します。

コマンド入力例

```
> python image-gen.py -iup fwup_leddemo.mot -ip
RX65N_DualBank_ImageGenerator_PRM.csv -o fwup_leddemo -vt ecdsa -key
secp256r1.privatekey
```

fwup_leddemo.mot：更新用アプリケーションプログラムの mot ファイル名
RX65N_DualBank_ImageGenerator_PRM.csv：入力するパラメータファイル名
（デュアルモードの例）
fwup_leddemo：出力する更新イメージファイルのファイル名
ecdsa：ECDSA でイメージを署名
secp256r1.privatekey：ECDSA でイメージを署名するための鍵ファイル名

5.2　イメージファイル

5.2.1　更新イメージファイル

Renesas Image Generator が生成する更新イメージファイルの構成図を図 5-1 に示します。

なお、RSU ヘッダのフォーマットについては、表 5-3 を参照してください。

図 5-1 更新イメージファイルの構成

更新イメージファイルは RSU ヘッダとアプリケーションプログラムのデータで構成します。RSU ヘッダには、アプリケーションプログラムの正当性検証に必要なアプリケーションプログラムの配置情報とそれらをもとに計算したアプリケーションプログラムの署名値やハッシュ値を格納します。RSU ヘッダに続き、RSU ヘッダに格納したプログラム配置情報に対応するアプリケーションプログラムのデータを配置します。Renesas Image Generator は、アプリケーションプログラムのデータを、コードフラッシュに配置するデータ、データフラッシュに配置するデータの順に並べます。それぞれ、ユーザが生成したアプリケーションプログラムファイル(.mot)から有効なコードフラッシュデータ及びデータフラッシュのデータを取り出し、バイナリデータに変換してセットします。

更新イメージファイルは、デュアルバンク方式、リニアモード半面更新方式、リニアモード全面更新方式で同じ構成です。

表 5-3 RSU ヘッダフォーマット (1/2)

オフセット	項目	長さ (Byte)	説明
0x00000000	Magic Code	7	マジックコード（”RELFWV2”）
0x00000007	Reserved	1	予約領域
0x00000008	Firmware Verification Type	32	イメージ検証方式 イメージ検証に ECDSA を使用する場合は sig-sha256-ecdsa、ハッシュを使用する場合は、hash-sha256 を設定します。
0x00000028	Signature size	4	Signature に格納される署名値またはハッシュ値のデータサイズ Firmware Verification Type が sig-sha256-ecdsa の場合 0x40、hash-sha256 の場合 0x20 を設定します。
0x0000002C	Signature	64	イメージ検証に用いる署名値またはハッシュ値 Firmware Verification Type が hash-sha256 の場合、33 から 64 バイト目に 0x00 を設定します。
0x0000006C	RSU File Size	4	更新イメージファイル全体のファイルサイズ
0x00000070	Reserved	400	予約領域

表 5-4 RSU ヘッダフォーマット (2/2)

オフセット	項目	長さ (Byte)	説明
0x00000200	Program Data Num	4	後続する分割されたアプリケーションプログラムまたはデータフラッシュの数（最大 31 件）
0x00000204	Start Address[0]	4	1 件目のアプリケーションプログラムまたはデータフラッシュの先頭アドレス
0x00000208	Data Size[0]	4	1 件目のアプリケーションプログラムまたはデータフラッシュのサイズ
0x0000020C	Start Address[1]	4	2 件目のアプリケーションプログラムまたはデータフラッシュの先頭アドレス
0x00000210	Data Size[1]	4	2 件目のアプリケーションプログラムまたはデータフラッシュのサイズ
・ ・ ・	・ ・ ・		
0x000002F4	Start Address[30]	4	31 件目のアプリケーションプログラムまたはデータフラッシュの先頭アドレス
0x000002F8	Data Size[30]	4	31 件目のアプリケーションプログラムまたはデータフラッシュのサイズ
0x000002FC	Reserved	4	予約領域

更新イメージファイルを生成するメカニズムについては、図 5-2 を参照してください。

図 5-2 デュアルバンク方式／リニアモード（半面／全面）更新方式の更新イメージ

・パラメータファイルは、イメージファイルを生成するために必要なデバイスのアドレス情報などが記載された CSV 形式のファイルです。

・ECDSA 署名値生成用の秘密鍵は、ファームウェアアップデートモジュールでのイメージ検証方式を ecdsa に指定した場合に使用します。

5.2.2　初期イメージファイル

初期イメージファイルは、RSU ヘッダとアプリケーションプログラムのデータにブートローダのプログラムデータを加えたものです。また、図 5-3 と図 5-4 に初期イメージファイル（デュアルバンク方式／リニアモード（半面／全面）更新方式）の構成図を示します。

図 5-3 初期イメージファイル（デュアルバンク方式）の構成

デュアルバンク方式の初期イメージは、バンク切り替え機能に対応するため、コードフラッシュのメイン面とバッファ面の両方に同じブートローダのコードフラッシュデータを配置します。コードフラッシュのメイン面に配置するブートローダのデータは、ユーザが生成したブートローダのファイル(boot_loader.mot)のデータをそのまま使用します。コードフラッシュのバッファ面に配置するブートローダは、メイン面のブートローダのデータと同等です。

図 5-4 初期イメージファイル（リニアモード（半面／全面）更新方式）の構成

リニアモード（半面／全面）更新方式の初期イメージファイルでは、コードフラッシュのメイン面に配置するブートローダのデータは、ユーザが生成したブートローダのファイル(boot_loader.mot)のデータをそのまま使用します。

初期イメージファイルを生成するメカニズムについては、図 5-5、図 5-6 を参照してください。

図 5-5 デュアルバンク方式の初期イメージ

図 5-6 リニアモード（半面／全面）更新方式の初期イメージ

・パラメータファイルは、イメージファイルを生成するために必要なデバイスのアドレス情報などが記載された CSV 形式のファイルです。

・ECDSA 署名値生成用の秘密鍵は、ファームウェアアップデートモジュールでのイメージ検証方式を ecdsa に指定した場合に使用します。

5.3　パラメータファイル

パラメータファイルとは、Renesas Image Generator がサンプルプログラムの初期イメージファイルや更新イメージファイルを生成するために必要な情報が記載されたものであり、リリースパッケージに Renesas Image Generator の Python プログラム一式として同梱（1.5 参照）されています。 お客様がデモプロジェクトを対象に初期イメージや更新イメージを生成する場合、パラメータファイルの内容を変更する必要はありません。

デモプロジェクトとはフラッシュサイズが異なる製品を使用される場合（5.3.2 参照）や、データフラッシュのデータをイメージに含めないようにする場合（5.3.3 参照）、パラメータファイルを編集することで対応することが可能です。

例として、RX65N（2MB）のデュアルバンク方式のパラメータファイルの内容を 5.3.1 に示します。

5.3.1　パラメータファイルの内容

パラメータファイルに記載している項目は、全てのデバイスで共通ですが、デバイス毎に設定内容が異なります。 表 5-5 に、RX65N（2MB）デュアルバンク方式のデモプロジェクトのパラメータファイルの内容を示します。また、図 5-7 にイメージ生成を行う際に参照するパラメータ、図 5-8 に RX65N（2MB）デュアルバンク方式の初期イメージ生成を行う際に参照するパラメータ例を示します。

表 5-5 パラメータファイルの内容

パラメータ名	説明	設定内容例 RX65N(2MB)
device Type	Dual Mode：デュアルバンク方式向け mot ファイル生成 Linear Mode：リニアモード（半面／全面）更新方式向け mot ファイル生成	Dual Mode
Code Flash Size(Dual Mode Only)	コードフラッシュのサイズ (デュアルバンク方式でバッファ面のブートローダアドレスの算出するために使用)	0x00200000
Bootloader Start Address	ブートローダの開始アドレス	0xFFFF0000
Bootloader End Address	ブートローダの終了アドレス	0xFFFFFFFF
User Program Start Address	メイン面のアプリケーションプログラムの開始アドレス (デュアルモードの場合、メイン面のアプリケーションプログラムエリア)	0xFFF00000
User Program End Address	メイン面のアプリケーションプログラムの終了アドレス (デュアルモードの場合、メイン面のアプリケーションプログラムエリア)	0xFFFEFFFF
OFS Data Start Address	OFSM データ開始アドレス (デュアルモード製品以外は、'No Used.'を設定します)	0xFE7F5D00
OFS Data End Address	OFSM データ終了アドレス (デュアルモード製品以外は、'No Used.'を設定します)	0xFE7F5D7F
Data Flash Start Address	データフラッシュ開始アドレス (データフラッシュのデータを生成しない場合は'No Used.'を設定します)	0x00100000
Data Flash End Address	データフラッシュ終了アドレス (データフラッシュのデータを生成しない場合は'No Used.'を設定します)	0x00107FFF
Near Data Start Address(RL78 Only)	RL78 用 Near ブートローダ開始アドレス (RX の場合は、'No Used.を設定します)	No Used.
Near Data End Address(RL78 Only)	RL78 用 Near ブートローダ開始アドレス (RX の場合は、'No Used.を設定します)	No Used.
Flash Write Size	フラッシュ書き込みサイズ(フラッシュへの 1 回の書き込みに必要なバイト数を 10 進数で指定します)	128

各パラメータに指定する数値は、Flash Write Size は 10 進数、その他パラメータは、16 進数（先頭に 0x を付加）で指定します。

図 5-7 イメージファイルを生成する際に参照するパラメータ

- Device type は、デュアルバンク方式の初期イメージを生成するかどうかを判断するために使用します。Device type が Dual Mode の場合には、ブートローダ（メイン面）とブートローダ（バッファ面）を生成し、Linear Mode の場合には、ブートローダ（メイン面）のみを生成します。
- Code Flash Size(Dual Mode Only)は、ブートローダ（バッファ面）を配置するアドレスを決めるために使用します。
- ブートローダのファイル(boot_loader.mot)を入力データとして、Bootloader Start Address から Bootloader End Address までの範囲をブートローダ（メイン面）のコードフラッシュとして生成します。
- アプリケーションプログラムファイル(.mot) を入力データとして、User Program Start Address から User Program End Address までの範囲をアプリケーションプログラムのコードフラッシュとして生成します。
- ブートローダのファイル(boot_loader.mot)を入力データとして、OFS Data Start Address から OFS Data End Address までの範囲を OFSM レジスタとして生成します。
- アプリケーションプログラムファイル(.mot) を入力データとして、Data Flash Start Address から Data Flash End Address までの範囲をデータフラッシュとして生成します。
- Flash Write Size は、フラッシュに書き込む際の最小単位として RSU ヘッダ（アドレス情報）のデータサイズの設定に使用します。

図 5-8 RX65N（2MB）デュアルバンク方式の初期イメージ生成を行う際に参照するパラメータ例

5.3.2　デモプロジェクトと異なるフラッシュサイズのイメージを生成する方法

デモプロジェクトに対応したフラッシュサイズの異なる製品で、ファームウェアアップデートを実施したい場合、パラメータファイルを編集することで初期イメージや更新イメージを生成することができます。

図 5-9 に RX65N デュアルバンク方式（1.5MB）を例としたパラメータファイルの内容について示します。（赤枠のパラメータは、RX65N_DualBank_ImageGenerator_PRM.csv との違いを示しています）

RX65N デュアルバンク方式（1.5MB）用のパラメータファイルは、パッケージには含まれていませんので、パラメータの編集は、お客様自身で行ってください。

図 5-9 RX65N（1.5MB）デュアルバンク方式のパラメータ設定例

・Code Flash Size(Dual Mode Only)は RX65N（1.5MB）のコードフラッシュメモリ容量を記載します。
・User Program Start Address はブートローダ（バッファ面）の最終アドレスの次のアドレスとなります。

5.3.3　データフラッシュのデータをイメージに含めないようにする方法

パラメータファイルの Data Flash Start Address と Data Flash End Address を”No Used.”に設定することにより、データフラッシュのデータを初期イメージや更新イメージに含めないようにすることができます。

図 5-10 にデータフラッシュを更新イメージに含めないようにした RX65N（2MB）デュアルバンク方式のパラメータファイルの設定例を示します。

図 5-10 データフラッシュを更新イメージに含めない場合のパラメータ設定（RX65N の例）

6. 付録

6.1 動作確認環境

本モジュールの動作確認環境を以下に示します。

表 6-1 動作確認環境 (CC-RX)

項目	内容
統合開発環境	ルネサスエレクトロニクス製 e^2 studio 2024-01
C コンパイラ	ルネサスエレクトロニクス製 C/C++ Compiler for RX Family V3.05.00 コンパイルオプション：統合開発環境のデフォルト設定に以下のオプションを追加 -lang = c99
エンディアン	リトルエンディアン
モジュールのリビジョン	Rev.2.03
使用ボード	Renesas Starter Kit for RX130-512KB（製品型名：RTK5051308SxxxxxBE） Renesas Starter Kit for RX140-256KB（製品型名：RTK551406BxxxxxBJ） Renesas Starter Kit for RX231（製品型名：R0K505231SxxxBE） Renesas Solution Starter Kit for RX23E-A（製品型名：RTK0ESXB10C00001BJ） Renesas Solution Starter Kit for RX23E-B（製品型名：RTK0ES1001C00001BJ） Renesas Starter Kit for RX24T（製品型名：RTK500524TS00000BE） Renesas Flexible Motor Control Kit for RX26T（製品型名：RTK0EMXE70S00020BJ） Renesas Starter Kit+ for RX65N（製品型名：RTK50565N2SxxxxxBE） Renesas Starter Kit for RX66T（製品型名：RTK50566T0S00000BE） Renesas Starter Kit for RX660（製品型名：RTK556609HCxxxxxBJ） Renesas Starter Kit+ for RX671（製品型名：RTK55671EHS10000BE） Renesas Starter Kit+ for RX72N（製品型名：RTK5572NNxxxxxxxBE）
USB シリアル変換ボード	Pmod USBUART（DIGILENT 製） https://reference.digilentinc.com/reference/pmod/pmodusbuart/start

表 6-2　動作確認環境 (GCC)

項目	内容
統合開発環境	ルネサスエレクトロニクス製 e² studio 2024-01
C コンパイラ	GCC for Renesas RX 8.3.0.202305 コンパイルオプション：統合開発環境のデフォルト設定に以下のオプションを追加 -std=gnu99
エンディアン	リトルエンディアン
モジュールのリビジョン	Rev.2.03
使用ボード	Renesas Starter Kit for RX130-512KB（製品型名：RTK5051308SxxxxxBE） Renesas Starter Kit for RX140-256KB（製品型名：RTK551406BxxxxxBJ） Renesas Starter Kit for RX231（製品型名：R0K505231SxxxBE） Renesas Solution Starter Kit for RX23E-A（製品型名：RTK0ESXB10C00001BJ） Renesas Solution Starter Kit for RX23E-B（製品型名：RTK0ES1001C00001BJ） Renesas Starter Kit for RX24T（製品型名：RTK500524TS00000BE） Renesas Flexible Motor Control Kit for RX26T（製品型名：RTK0EMXE70S00020BJ） Renesas Starter Kit+ for RX65N（製品型名：RTK50565N2SxxxxxBE） Renesas Starter Kit for RX66T（製品型名：RTK50566T0S00000BE） Renesas Starter Kit for RX660（製品型名：RTK556609HCxxxxxBJ） Renesas Starter Kit+ for RX671（製品型名：RTK55671EHS10000BE） Renesas Starter Kit+ for RX72N（製品型名：RTK5572NNxxxxxxxBE）
USB シリアル変換ボード	Pmod USBUART（DIGILENT 製） https://reference.digilentinc.com/reference/pmod/pmodusbuart/start

表 6-3　動作確認環境 (IAR)

項目	内容
統合開発環境	IAR Systems 製 IAR Embedded Workbench for Renesas RX 5.10.1 RX スマート・コンフィグレータ V2.14.0
C コンパイラ	IAR Systems 製 IAR C/C++ Compiler for Renesas RX 5.10.1 コンパイルオプション：統合開発環境のデフォルト設定
エンディアン	リトルエンディアン
モジュールのリビジョン	Rev.2.03
使用ボード	Renesas Starter Kit for RX130-512KB（製品型名：RTK5051308SxxxxxBE） Renesas Starter Kit for RX140-256KB（製品型名：RTK551406BxxxxxBJ） Renesas Starter Kit for RX231（製品型名：R0K505231SxxxBE） Renesas Solution Starter Kit for RX23E-A（製品型名：RTK0ESXB10C00001BJ） Renesas Solution Starter Kit for RX23E-B（製品型名：RTK0ES1001C00001BJ） Renesas Starter Kit for RX24T（製品型名：RTK500524TS00000BE） Renesas Flexible Motor Control Kit for RX26T（製品型名：RTK0EMXE70S00020BJ） Renesas Starter Kit+ for RX65N（製品型名：RTK50565N2SxxxxxBE） Renesas Starter Kit for RX66T（製品型名：RTK50566T0S00000BE） Renesas Starter Kit for RX660（製品型名：RTK556609HCxxxxxBJ） Renesas Starter Kit+ for RX671（製品型名：RTK55671EHS10000BE） Renesas Starter Kit+ for RX72N（製品型名：RTK5572NNxxxxxxxBE）
USB シリアル変換ボード	Pmod USBUART（DIGILENT 製） https://reference.digilentinc.com/reference/pmod/pmodusbuart/start

ファームウェアアップデートの動作確認のために、デモプロジェクトで使用した FIT モジュールのバージョン一覧を以下に示します。

(1) ルネサスエレクトロニクス製 C/C++ Compiler Package for RX Family の環境

表 6-4　FIT モジュールのバージョン一覧(CC-RX)　(1/2)

デバイス	プロジェクト	r_bsp	r_byteq	r_flash	r_sci	r_fwup
RX130	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX140	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX231	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX23E-A	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX24E-B	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX24T	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX26T	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX65N	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX66T	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX660	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-

表 6-4 FIT モジュールのバージョン一覧(CC-RX) （2/2）

デバイス	プロジェクト	r_bsp	r_byteq	r_flash	r_sci	r_fwup
RX671	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX72N	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-

(2) GCC for Renesas RX の環境

表 6-5　FIT モジュールのバージョン一覧(GCC)　(1/2)

デバイス	プロジェクト	r_bsp	r_byteq	r_flash	r_sci	r_fwup
RX130	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX140	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX231	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX23E-A	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX24E-B	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX24T	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX26T	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX65N	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX66T	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX660	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-

表 6-5 FIT モジュールのバージョン一覧(GCC) （2/2）

デバイス	プロジェクト	r_bsp	r_byteq	r_flash	r_sci	r_fwup
RX671	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX72N	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-

(3) IAR C/C++ Compiler for RX の環境

表 6-6　FIT モジュールのバージョン一覧(IAR)　(1/2)

デバイス	プロジェクト	r_bsp	r_byteq	r_flash	r_sci	r_fwup
RX130	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX140	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX231	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX23E-A	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX24E-B	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX24T	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX26T	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX65N	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX66T	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX660	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-

表 6-6 FIT モジュールのバージョン一覧(IAR) （2/2）

デバイス	プロジェクト	r_bsp	r_byteq	r_flash	r_sci	r_fwup
RX671	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-
RX72N	boot_loader	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_main	7.42	2.10	5.10	4.90	2.03
	fwup_leddemo	7.42	2.10	-	4.90	-

6.2　デモプロジェクトの動作環境

本モジュールは複数のコンパイラに対応しています。本モジュールを使用するにあたり、コンパイラ毎に異なる設定を以下に示します。

6.2.1　RX130 の動作確認環境

実行環境と接続図を以下に示します。

図 6-1 RSK-RX130 機器接続図

ピンアサインについて、以下図に示します。

■ UART(①)

PMOD1		USB-UART
2	TXD6	RX
3	RXD6	TX
4	PB3(RTS)	CTS

■ USER_SW (②)

SW1	Note
P31	LOW : USER_SW is ON

■ Reset Switch (③)

RES1	Note
RESn	LOW : USER_SW is ON

■ USER_LED (④)

LED0	Note
PD3	LED0

図 6-2 RSK-RX130 ピン情報

6.2.1.1 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX130 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

図 6-3 RX130 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-7 RX130 リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	1	
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFF80000	
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFFBC000	
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x3C000	
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x400	
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x100000	
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	1024	
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	8	
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-7 RX130 リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.1.2 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX130 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFFF8000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	FIXEDVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
0x00100000	_DATA_FLASH*
0xFFF80300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFFFF80	FIXEDVECT

図 6-4　RX130 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-8 RX130 リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

Configuration options in r_fwup _config.h	
パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	2
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFF80000
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFF80000
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x78000
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x400
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x100000
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	1024
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	8
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function

表 6-8 RX130 リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function

6.2.2　RX140 の動作確認環境

実行環境と接続図を以下に示します。

図 6-5 RSK-RX140 機器接続図

ピンアサインについて、以下図に示します。

■ UART(①)

PMOD1		USB-UART
2	TXD6	RX
3	RXD6	TX
4	PB3(RTS)	CTS

■ USER_SW (②)

SW1	Note
P31	LOW : USER_SW is ON

■ Reset Switch (③)

RES1	Note
RES#	LOW : USER_SW is ON

■ USER_LED (④)

LED0	Note
P21	LED0

図 6-6 RSK-RX140 ピン情報

6.2.2.1 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX140 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

図 6-7 RX140 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-9 RX140 リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	1	
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFFC0000	
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFFDC000	
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x1C000	
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x800	
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x100000	
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	256	
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	8	
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-9 RX140 リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.2.2 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX140 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFFF8000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
0x00100000	_DATA_FLASH*
0xFFFC0300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFF7F80	EXCEPTVECT
0xFFFF7FFC	RESETVECT

図 6-8　RX140 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-10 RX140 リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

Configuration options in r_fwup _config.h	
パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	2
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFFC0000
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFFC0000
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x38000
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x800
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x100000
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	256
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	8
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function

表 6-10 RX140 リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function

6.2.3　RX231 の動作確認環境

実行環境と接続図を以下に示します。

図 6-9 RSK-RX231 機器接続図

ピンアサインについて、以下図に示します。

■ UART(①)

PMOD1		USB-UART
2	TXD8	RX
3	RXD8	TX
4	PC5(RTS)	CTS

■ USER_SW（②）

SW1	Note
P31	LOW : USER_SW is ON

■ Reset Switch（③）

RES1	Note
RES#	LOW : USER_SW is ON

■ USER_LED（④）

LED0	Note
P17	LED0

図 6-10 RSK-RX231 ピン情報

6.2.3.1 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX231 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

図 6-11 RX231 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-11 RX231 リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	1	
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFF80000	
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFFBC000	
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x3C000	
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x800	
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x100000	
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	1024	
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	8	
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-11 RX231 リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.3.2 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX231 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFFF8000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
0x00100000	_DATA_FLASH*
0xFFF80300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

図 6-12　RX231 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-12 RX231 リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

Configuration options in r_fwup _config.h	
パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	2
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFF80000
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFF80000
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x78000
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x800
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x100000
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	1024
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	8
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function

表 6-12 RX231 リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function

6.2.4　RX23E-A の動作確認環境

実行環境と接続図を以下に示します。

図 6-13 RSSK-RX23E-A 機器接続図

ピンアサインについて、以下図に示します。

■ UART(①)

J4 SCI1 I/F		USB-UART
2	TXD1	RX
4	RXD1	TX
6	CTS1#	CTS

■ USER_SW (②)

SW1	Note
P27	LOW : USER_SW is ON

■ Reset Switch (Blue)

RES1	Note
RES#	LOW : USER_SW is ON

■ USER_LED (Yellow)

LED0	Note
PH2	LED

図 6-14 RSSK-RX23E-A ピン情報

6.2.4.1 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX23E-A リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFFF8000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_main

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFFC0300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
0x00100000	_DATA_FLASH*
0xFFFC0300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

図 6-15 RX23E-A リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-13 RX23E-A リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	1	
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFFC0000	
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFFDC000	
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x1C000	
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x800	
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x100000	
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	1024	
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	8	
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-13 RX23E-A リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.4.2 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX23E-A リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFFF8000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
0x00100000	_DATA_FLASH*
0xFFFC0300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

図 6-16　RX23E-A リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-14 RX23E-A リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

Configuration options in r_fwup _config.h	
パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	2
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFFC0000
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFFC0000
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x38000
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x800
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x100000
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	1024
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	8
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function

表 6-14 RX23E-A リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function

6.2.5　RX23E-B の動作確認環境

実行環境と接続図を以下に示します。

図 6-17 RSSK-RX23E-B 機器接続図

ピンアサインについて、以下図に示します。

■ UART(①)

PMOD1		USB-UART
2	TXD9	RX
3	RXD9	TX
4	P23(RTS)	CTS

■ USER_SW（②）

SW1	Note
PE1	LOW : USER_SW is ON

■ Reset Switch（③）

RES1	Note
RES#	LOW : USER_SW is ON

■ USER_LED（④）

LED0	Note
P70	LED0

図 6-18 RSSK-RX23E-B ピン情報

6.2.5.1 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX23E-B リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFFF8000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_main

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFFC0300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
0x00100000	_DATA_FLASH*
0xFFFC0300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

図 6-19 RX23E-B リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-15 RX23E-B リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	1	
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFFC0000	
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFFDC000	
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x1C000	
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x800	
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x100000	
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	1024	
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	8	
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-15 RX23E-B リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.5.2 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX23E-B リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFFF8000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
0x00100000	_DATA_FLASH*
0xFFFC0300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

図 6-20　RX23E-B リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-16 RX23E-B リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

Configuration options in r_fwup _config.h	
パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	2
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFFC0000
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFFC0000
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x38000
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x800
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x100000
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	1024
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	8
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function

表 6-16 RX23E-B リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function

6.2.6　RX24T の動作確認環境

実行環境と接続図を以下に示します。

図 6-21 RSK-RX24T 機器接続図

ピンアサインについて、以下図に示します。

■ UART(①)

PMOD1		USB-UART
2	TXD5	RX
3	RXD5	TX
4	PB7(RTS)	CTS

■ USER_SW（②）

SW1	Note
P10	LOW : USER_SW is ON

■ Reset Switch（③）

RES	Note
RESn	Reset SW for MCU

■ USER_LED（④）

LED0	Note
PB3	LED2

図 6-22 RSK-RX24T ピン情報

6.2.6.1 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX24T リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

図 6-23 RX24T リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-17 RX24T リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	1	
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFFC0000	
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFFDC000	
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x1C000	
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x800	
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x100000	
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	1024	
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	8	
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-17 RX24T リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.6.2　リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX24T リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFFF8000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
0x00100000	_DATA_FLASH*
0xFFFC0300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFF7F80	EXCEPTVECT
0xFFFF7FFC	RESETVECT

図 6-24　RX24T リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-18 RX24T リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

Configuration options in r_fwup _config.h	
パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	2
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFFC0000
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFFC0000
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x38000
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x800
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x100000
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	1024
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	8
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function

表 6-18 RX24T リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function

6.2.7　RX26T の動作確認環境

実行環境と接続図を以下に示します。

図 6-25 MCK-RX26T 機器接続図

ピンアサインについて、以下図に示します。

■ UART(①)

PMOD2		USB-UART
2	TXD5	RX
3	RXD5	TX
4	PB0(RTS)	CTS

■ USER_SW（②）※1

PMOD1		Note
1	PB3	LOW : USER_SW is ON
5	GND	Connect to PMOD1. 1

■ Reset Switch（③）

R92	Note
RES#	Reset SW for MCU

■ USER_LED（④）

LED0	Note
P20	LED2

図 6-26 MCK-RX26T ピン情報

※1）USER_SW(②)の外部 SW との接続は以下の通りです。

図 6-27 MCK-RX26T 外部接続 SW

6.2.7.1 デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX26T デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定について、以下に示します。

図 6-28　RX26T デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-19 RX26T デュアルバンク方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	0	
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFFC0000	
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFF80000	
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x38000	
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x4000	
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000	
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64	
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	256	
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-19 RX26T デュアルバンク方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.7.2 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX26T リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定について、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFFF8000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_main

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFF80300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFBBF80	EXCEPTVECT
0xFFFBBFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
0x00100000	_DATA_FLASH*
0xFFF80300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFBBF80	EXCEPTVECT
0xFFFBBFFC	RESETVECT

図 6-29　RX26T リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-20 RX26T リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	1	
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFF80000	
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFFBC000	
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x3C000	
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x4000	
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000	
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64	
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	256	
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-20 RX26T リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.7.3　リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX26T リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定について、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFFF8000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
0x00100000	_DATA_FLASH*
0xFFF80300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFF7F80	EXCEPTVECT
0xFFFF7FFC	RESETVECT

図 6-30　RX26T リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-21 RX26T リニアモードの全面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

Configuration options in r_fwup _config.h	
パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	2
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFF80000
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFF80000
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x78000
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x4000
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	256
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function

表 6-21 RX26T リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function

6.2.8　RX65N の動作確認環境

実行環境と接続図を以下に示します。

図 6-31 RSK-RX65N 機器接続図

ピンアサインについて、以下図に示します。

■ UART(①)

PMOD1		USB-UART
2	TXD6	RX
3	RXD6	TX
4	P02(RTS)	CTS

■ USER_SW（②）

SW1	Note
P03	LOW : USER_SW is ON

■ Reset Switch（③）

RES1	Note
RES#	LOW : USER_SW is ON

■ USER_LED（④）

LED0	Note
P73	LED0

図 6-32 RSK-RX65N ピン情報

6.2.8.1 デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX65N デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定について、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM2
0x00800000	BEXRAM_1
	REXRAM_1
	BEXRAM_2
	REXRAM_2
	BEXRAM
	REXRAM
0xFFFF0000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM2
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_main

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM2
0x00800000	BEXRAM_1
	REXRAM_1
	BEXRAM_2
	REXRAM_2
	BEXRAM
	REXRAM
0xFFF00300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM2
0xFFFEFF80	EXCEPTVECT
0xFFFEFFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
0x00100000	_DATA_FLASH*
0x00800000	BEXRAM_1
	REXRAM_1
	BEXRAM_2
	REXRAM_2
	BEXRAM
	REXRAM
0xFFF00300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFEFF80	EXCEPTVECT
0xFFFEFFFC	RESETVECT

図 6-33　RX65N デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-22 RX65N デュアルバンク方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	0	
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFF00000	
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFE00000	
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0xF0000	
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x8000	
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000	
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64	
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	512	
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-22 RX65N デュアルバンク方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.8.2 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX65N リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

図 6-34　RX65N リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-23 RX65N リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	1	
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFE00000	
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFEF8000	
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0xF8000	
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x8000	
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000	
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64	
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	512	
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-23 RX65N リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.8.3 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX65N リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0x00800000	BEXRAM_1
	REXRAM_1
	BEXRAM_2
	REXRAM_2
	BEXRAM
	REXRAM
0xFFFF0000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
0x00100000	_DATA_FLASH*
0x00800000	BEXRAM_1
	REXRAM_1
	BEXRAM_2
	REXRAM_2
	BEXRAM
	REXRAM
0xFFE00300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFEFF80	EXCEPTVECT
0xFFFEFFFC	RESETVECT

図 6-35　RX65N リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-24 RX65N リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

Configuration options in r_fwup _config.h	
パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	2
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFE00000
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFE00000
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x1F0000
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x8000
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	512
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function

表 6-24 RX65N リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function

6.2.9　RX66T の動作確認環境

実行環境と接続図を以下に示します。

図 6-36 RSK-RX66T 機器接続図

ピンアサインについて、以下図に示します。

■ UART(①)

PMOD1		USB-UART
2	TXD6	RX
3	RXD6	TX
4	PA4(RTS)	CTS

■ USER_SW（②）

SW1	Note
P10	LOW : USER_SW is ON

■ Reset Switch（③）

RES1	Note
RES#	LOW : USER_SW is ON

■ USER_LED（④）

LED0	Note
P95	LED0

図 6-37 RSK-RX66T ピン情報

6.2.9.1 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX66T リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

図 6-38 RX66T リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-25 RX66T リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	1	
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFF80000	
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFFB8000	
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x38000	
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x8000	
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	256	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x00000	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000	
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64	
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	512	
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-25 RX66T リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.9.2 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX66T リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFFF0000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
0x00100000	_DATA_FLASH*
0xFFF80300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFEFF80	EXCEPTVECT
0xFFFEFFFC	RESETVECT

図 6-39　RX66T リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-26 RX66T リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

Configuration options in r_fwup _config.h	
パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	2
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFF80000
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFF80000
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x70000
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x8000
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	256
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x0000
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	512
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function

表 6-26 RX66T リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function

6.2.10 RX660 の動作確認環境

実行環境と接続図を以下に示します。

図 6-40 RSK-RX660 機器接続図

ピンアサインについて、以下図に示します。

■ UART(①)

PMOD1		USB-UART
2	TXD6	RX
3	RXD6	TX
4	P02(RTS)	CTS

■ USER_SW（②）

SW1	Note
P91	LOW : USER_SW is ON

■ Reset Switch（③）

RES1	Note
RES#	LOW : USER_SW is ON

■ USER_LED（④）

LED0	Note
P17	LED0

図 6-41 RSK-RX660 ピン情報

6.2.10.1 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX660 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFFF0000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_main

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFF00300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFF77F80	EXCEPTVECT
0xFFF77FFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
0x00100000	_DATA_FLASH*
0xFFF00300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFF77F80	EXCEPTVECT
0xFFF77FFC	RESETVECT

図 6-42 RX660 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-27 RX660 リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	1	
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFF00000	
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFF78000	
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x78000	
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x8000	
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	256	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x00000	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000	
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64	
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	512	
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-27 RX660 リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.10.2 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX660 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	RPFRAM
0xFFFF0000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
0x00100000	_DATA_FLASH*
0xFFF00300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFEFF80	EXCEPTVECT
0xFFFEFFFC	RESETVECT

図 6-43　RX660 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-28 RX660 リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

Configuration options in r_fwup _config.h	
パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	2
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFF00000
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFF00000
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0xF0000
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x8000
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	256
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x00000
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	512
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function

表 6-28 RX660 リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function

6.2.11 RX671 の動作確認環境

実行環境と接続図を以下に示します。

図 6-44 RSK-RX671 機器接続図

ピンアサインについて、以下図に示します。

■ UART(①)

PMOD1		USB-UART
2	TXD6	RX
3	RXD6	TX
4	P02(RTS)	CTS

■ USER_SW（②）

SW1	Note
P91	LOW : USER_SW is ON

■ Reset Switch（③）

RES1	Note
RES#	LOW : USER_SW is ON

■ USER_LED（④）

LED0	Note
P17	LED0

図 6-45 RSK-RX671 ピン情報

6.2.11.1 デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX671 デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定について、以下に示します。

図 6-46　RX671 デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-29 RX671 デュアルバンク方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	0	
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFF00000	
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFE00000	
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0xF0000	
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x8000	
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x00000	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000	
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64	
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	128	
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-29 RX671 デュアルバンク方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.11.2 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX671 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

図 6-47　RX671 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-30 RX671 リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	1	
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFE00000	
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFEF8000	
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0xF8000	
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x8000	
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x00000	
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000	
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64	
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	128	
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-30 RX671 リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.11.3 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX671 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	B_8
	R_8
	RPFRAM
0xFFFF0000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C_8
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	B_8
	R_8
0x00100000	_DATA_FLASH*
0xFFE00300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C_8
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFEFF80	EXCEPTVECT
0xFFFEFFFC	RESETVECT

図 6-48　RX671 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-31 RX671 リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

Configuration options in r_fwup _config.h	
パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	2
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFE00000
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFE00000
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x1F0000
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x8000
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x00000
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	128
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function

表 6-31 RX671 リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function

6.2.12 RX72N の動作確認環境

実行環境と接続図を以下に示します。

図 6-49 RSK-RX72N 機器接続図

ピンアサインについて、以下図に示します。

■ UART(①)

PMOD1		USB-UART
2	TXD7	RX
3	RXD7	TX
4	PH0(RTS)	CTS

■ USER_SW（②）

SW1	Note
P45	LOW : USER_SW is ON

■ Reset Switch（③）

RES1	Note
RES#	LOW : USER_SW is ON

■ USER_LED（④）

LED0	Note
P71	LED0

図 6-50 RSK-RX72N ピン情報

6.2.12.1 デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX72N デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定について、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	B_8
	R_8
	RPFRAM2
0x00800000	BEXRAM_1
	REXRAM_1
	BEXRAM_2
	REXRAM_2
	BEXRAM
	REXRAM
	BEXRAM_8
	REXRAM_8
0xFFFF0000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C_8
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM2
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_main

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	B_8
	R_8
	RPFRAM2
0x00800000	BEXRAM_1
	REXRAM_1
	BEXRAM_2
	REXRAM_2
	BEXRAM
	REXRAM
	BEXRAM_8
	REXRAM_8
0xFFE00300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C_8
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM2
0xFFFEFF80	EXCEPTVECT
0xFFFEFFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	B_8
	R_8
0x00100000	_DATA_FLASH*
0x00800000	BEXRAM_1
	REXRAM_1
	BEXRAM_2
	REXRAM_2
	BEXRAM
	REXRAM
	BEXRAM_8
	REXRAM_8
0xFFE00300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C_8
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFEFF80	EXCEPTVECT
0xFFFEFFFC	RESETVECT

図 6-51　RX72N デュアルバンク方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-32 RX72N デュアルバンク方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	0	0
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFE00000	0xFFE00000
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFC00000	0xFFC00000
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x1F0000	0x1F0000
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x8000	0x8000
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128	128
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x00000	0x00000
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	4096
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000	0x00100000
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64	64
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	512	512
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	0
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	0
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-32 RX72N デュアルバンク方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	1	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.12.2 リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX72N リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	B_8
	R_8
	RPFRAM
0x00800000	BEXRAM_1
	REXRAM_1
	BEXRAM_2
	REXRAM_2
	BEXRAM
	REXRAM
	BEXRAM_8
	REXRAM_8
0xFFFF0000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C_8
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_main

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	B_8
	R_8
	RPFRAM
0x00800000	BEXRAM_1
	REXRAM_1
	BEXRAM_2
	REXRAM_2
	BEXRAM
	REXRAM
	BEXRAM_8
	REXRAM_8
0xFFC00300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C_8
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFDF7F80	EXCEPTVECT
0xFFDF7FFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	B_8
	R_8
0x00100000	_DATA_FLASH*
0x00800000	BEXRAM_1
	REXRAM_1
	BEXRAM_2
	REXRAM_2
	BEXRAM
	REXRAM
	BEXRAM_8
	REXRAM_8
0xFFC00300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C_8
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFDF7F80	EXCEPTVECT
0xFFDF7FFC	RESETVECT

図 6-52　RX72N リニアモードの半面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-33 RX72N リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	1	1
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0	1
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFC00000	0xFFC00000
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFDF8000	0xFFDF8000
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x1F8000	0x1F8000
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x8000	0x8000
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128	128
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x00000	0x00000
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096	4096
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000	0x00100000
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64	64
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	512	512
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0	0
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0	0
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function	

表 6-33 RX72N リニアモードの半面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader	fwup_main
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0	
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function	

6.2.12.3 リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

RX72N リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップおよびコンフィグレーション設定のメモリマップについて、以下に示します。

boot_loader

0x00000004	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	B_8
	R_8
	RPFRAM
0x00800000	BEXRAM_1
	REXRAM_1
	BEXRAM_2
	REXRAM_2
	BEXRAM
	REXRAM
	BEXRAM_8
	REXRAM_8
0xFFFF0000	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C_8
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
	PFRAM
0xFFFFFF80	EXCEPTVECT
0xFFFFFFFC	RESETVECT

fwup_leddemo

0x00000004	SU
	SI
	B_1
	R_1
	B_2
	R_2
	B
	R
	B_8
	R_8
0x00100000	_DATA_FLASH*
0x00800000	BEXRAM_1
	REXRAM_1
	BEXRAM_2
	REXRAM_2
	BEXRAM
	REXRAM
	BEXRAM_8
	REXRAM_8
0xFFC00300	PResetPRG
	C_1
	C_2
	C
	C_8
	C$*
	D*
	W*
	L
	P
0xFFFEFF80	EXCEPTVECT
0xFFFEFFFC	RESETVECT

図 6-53　RX72N リニアモードの全面更新方式のデモプロジェクトのメモリマップ

表 6-34 RX72N リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（1/2）

Configuration options in r_fwup _config.h	
パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_UPDATE_MODE	2
FWUP_CFG_FUNCTION_MODE	0
FWUP_CFG_MAIN_AREA_ADDR_L	0xFFC00000
FWUP_CFG_BUF_AREA_ADDR_L	0xFFC00000
FWUP_CFG_AREA_SIZE	0x3F0000
FWUP_CFG_CF_BLK_SIZE	0x8000
FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE	128
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_ADDR_L（未使用）	0x00000
FWUP_CFG_EXT_BUF_AREA_BLK_SIZE（未使用）	4096
FWUP_CFG_DF_ADDR_L	0x00100000
FWUP_CFG_DF_BLK_SIZE	64
FWUP_CFG_DF_NUM_BLKS	512
FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE	0
FWUP_CFG_SIGNATURE_VERIFICATION	0
FWUP_CFG_PRINTF_DISABLE	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_DISABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_disable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_ENABLE_INTERRUPT_FUNCTION	my_enable_interrupt_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_DELAY_FUNCTION	my_software_delay_function
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SOFTWARE_RESET_FUNCTION	my_software_reset_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_INIT_FUNCTION	my_sha256_init_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_UPDATE_FUNCTION	my_sha256_update_function
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_SHA256_FINAL_FUNCTION	my_sha256_final_function
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_VERIFY_ECDSA_FUNCTION	my_verify_ecdsa_function
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_GET_CRYPT_CONTEXT_FUNCTION	my_get_crypt_context_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_OPEN_FUNCTION	my_flash_open_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_CLOSE_FUNCTION	my_flash_close_function

表 6-34 RX72N リニアモード全面更新方式のコンフィグ設定（2/2）

パラメータ名	boot_loader
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_ERASE_FUNCTION	my_flash_erase_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_WRITE_FUNCTION	my_flash_write_function
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_FLASH_READ_FUNCTION	my_flash_read_function
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_ENABLED	0
FWUP_CFG_USER_BANK_SWAP_FUNCTION	my_bank_swap_function

6.3　デモプロジェクトのデバック方法について

e² studio の環境で本プロジェクト（ブートローダ＋アプリケーションプログラム）のデバッグを実施したい場合、以下の手順でデバッグを行うことが可能です。

なお、本デモプロジェクトは、デバッガ（E2 Lite）でエミュレータから電源を供給する設定となっています。他のデバッガによる接続やターゲットボードから電源を供給したい場合には、デバッガの設定を変更してください。

(1) ブートローダとアプリケーションプログラムを最適化なしでビルドします。

ブートローダ（boot_loader）とアプリケーションプログラム（fwup_main）の e² studio の最適化レベルを最適化なしに設定してビルドを行います。

詳細は、「4.4.x.1 実行環境」から「4.4.x.2 デモプロジェクトの構築」を参照して下さい。

(2) 初期イメージを生成します。

Renesas Image Generator により、ブートローダ（boot_loader）とアプリケーションプログラム（fwup_main）で構成される初期イメージファイル(.mot)を生成します。詳細は、「4.4.x.3 初期イメージと更新イメージを作成」を参照してください。

(3) アプリケーションプログラム（fwup_main）のデバッグ設定を行います。

以下の手順により、アプリケーションプログラム（fwup_main）のデバッグ設定を行います。

① 実行(R)->デバッグ構成(B)を開き、fwup_main_HardwareDebug を選択します。

② fwup_main_HardwareDebug を選択し、Startup をクリックします。

③ プログラム・バイナリ[fwup_main.x]のロード・タイプを「イメージとシンボル」から「シンボルのみ」に変更します。
GCC 環境の場合は、fwup_main.elf となります。

(4) ブートローダ（boot_loader）のシンボルを追加します。
以下の手順により、手順(1)でビルドしたブートローダ（boot_loader）のシンボルを追加します。

① 追加をクリックします。

② ワークスペースをクリックします。

③ ブートローダ（boot_loader.x）を選択して「OK」をクリックします。
GCC 環境の場合は、boot_loader.elf となります。

④ ダウンロード・モジュール名の設定がブートローダ（boot_loader.x）になっていることを確認して「OK」をクリックします。

⑤ ブートローダ（boot_loader.x）のロード・タイプを「イメージとシンボル」から「シンボルのみ」に変更します。

(5) 初期イメージ（initial_firm.mot）のイメージを追加します。
以下の手順により、手順(2)で生成した初期イメージ（initial_firm.mot）のイメージを追加します。

① 追加をクリックします。

② 「ファイル・システム」をクリックします。

③ 初期イメージ（initial_firm.mot）を選択して「OK」をクリックします。

④ 初期イメージ（initial_firm.mot）のロード・タイプを「イメージとシンボル」から「イメージのみ」に変更して「OK」をクリックします。

⑤ 「適用(Y)」をクリックし、「デバッグ(D)」をクリックします。

(6)デバッガを起動します。

デバッガが起動すると、以下、boot_loader プロジェクトの resetprg.c にジャンプします。

(7)プログラムを再開します。

再開(M)をクリックすると、boot_loader.c の main()関数の先頭で停止します。

(8) fwup_main プロジェクトの main()にブレイクポイントを設定します。
fwup_main プロジェクトの main()の以下赤枠にブレイクポイントを設定します。

(9)プログラムを再開します。
再開(M)をクリックし、(8)で設定したブレイクポイントで停止することを確認します。

6.4　デモプロジェクトで利用するオープンソースのライセンス情報

本製品のデモプロジェクトは、オープンソース TinyCrypt を使用しています。暗号ライブラリに TinyCrypt を使用する場合は、TinyCrypt のライセンス条項が定める使用条件を遵守する必要があります。

TinyCrypt のライセンス条項は以下を確認してください。

URL：https://github.com/intel/tinycrypt

ライセンス：https://github.com/intel/tinycrypt/blob/master/LICENSE

7. 注意事項

7.1 ブートローダからアプリケーションへの遷移時の注意事項

ブートローダのサンプルプログラムからアプリケーションへの遷移時には、ブートローダの周辺機能の設定がアプリケーションに引き継がれることになります。

サンプルのブートローダで使用する周辺機能（表 **7-1**）に関しては、ブートローダ終了時に各 FIT モジュールの API 関数を close した状態にします。また、その他の設定に関してはスマート・コンフィグレータを使用した際の初期値となります。

お客様にて、ブートローダのサンプルプログラムを改造して使用される場合は、ブートローダにて設定した周辺機能の設定がアプリケーション側に引き継がれる事になりますので、ブートローダからアプリケーションに遷移する前に周辺機能の設定を初期化するか、アプリケーション側と周辺機能の設定を共通化されることを推奨します。

アプリケーションを作成される際は、ブートローダの実装を考慮して開発頂きますようお願いします。

表 7-1 ブートローダで使用する周辺機能の注意事項

周辺機能	関連 FIT	ブートローダでの設定および注意事項
ボードに関する機能	r_bsp	スマート・コンフィグレータにて BSP FIT モジュールを組み込んだ際の初期値となります。ブートローダでは設定を変更しておりません。 PMR, PFS レジスタもボードに合わせて設定されますので、ご注意ください。
フラッシュメモリに関する機能	r_flash	フラッシュメモリに関する周辺機能に関しては、Flash FIT の API にて Close 処理を行いアプリケーションに遷移します。
シリアル通信に関する機能	r_sci	シリアル通信に関する周辺機能に関しては、SCI FIT の API にて Close 処理を行いアプリケーションに遷移します。 ブートローダで使用する SCI のチャンネルは 6.2 デモプロジェクトの動作環境の製品毎の機器接続図を参照ください。
オプション設定メモリ	ー	オプション設定メモリに関してはブートローダとアプリケーションプログラムで一意の値を設定してください。
その他の機能	ー	その他の機能の設定に関してはスマート・コンフィグレータを使用した際の初期値となります。 また、PSW の割り込み許可フラグを 0 の割り込み禁止にし、アプリケーションに遷移します。

7.2 DATFRX との併用時の注意事項

DATFRX（フラッシュメモリ データ管理モジュール：R20AN0507）とファームウェアアップデート FIT モジュールを併用する際は、デュアルモードでのみ併用可能となります。また、その場合、ファームウェアアップデート FIT モジュールでのデータフラッシュの更新は無効にする必要が有ります。

注) DATFRX Rev2.20 以前は併用不可となります。

7.3 ブートローダ領域のセキュリティ対策について

お客様にて、ファームウェアアップデートモジュールを製品化する場合、ブートローダ（boot_loader）を展開しているコードフラッシュの領域にプロテクトをかけることをお勧めします。

7.4　GCC 環境で RX130 のプロジェクトを新規作成する場合について

GCC 環境で RX130 のプロジェクトを新規作成する場合、以下の設定が必要となります。

(1) e² studio で新規作成したプロジェクトのツール設定メニューを開きます。

プジェクト(P)->プロパティ(P)->C/C++ビルド->設定->ツール設定

(2) CPU Type を”Default”から”RX100”に変更します。

ツール設定メニューの"CPU"をクリックし、CPU Type を” Default” から"RX100"に変更し、「適用して閉じる」をクリックします。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
2.00	2023.7.20	-	初版発行
2.01	2023.11.17	1	・RX66N,RX66T,RX660,RX671,RX72M,RX72N 追加
		8	・デバイスのサポート状況のデバイス追加
		14-16	・フォルダ構成にデバイス追加
		21	・コンフィグレーション設定に FWUP_CFG_CF_W_UNIT_SIZE と FWUP_CFG_FWUPV1_COMPATIBLE を追加
		23, 24	・ROM/RAM/スタックにデバイス追加
		28	・R_FWUP_EraseArea 関数のパラメータ追加
		28	・R_FWUP_GetImageSize 関数の説明追加
		28	・R_FWUP_WriteImageHeader 関数の戻り値追加
		29	・R_FWUP_WriteImageProgram 関数のパラメータ追加
		29	・R_FWUP_WriteImage 関数の戻り値追加
		30	・R_FWUP_VerifyImage 関数の戻り値追加
		63, 64	・動作確認環境の使用ボード追加
		65-67	・関連 FIT モジュールバージョンのデバイス追加
		87-110	・動作確認環境にデバイス追加
		112	・注意事項を追加
2.02	2024.3.29	1	・動作確認デバイスに RX130、RX140、RX230、RX231、RX23E-A、RX23E-B を追加
		10	・表 1-2 に RX130、RX140、RX230/RX231、RX23E-A、RX23E-B の製品を追加。また、サンプルプログラム対応製品を追記
		15-17	・1.4 を見直し
		18-19	・表 1-3 を見直し
		20	・表 1-4 の R_FWUP_WriteImageHeader、R_FWUP_WriteImageProgram を表の最後に移動し、特殊用途向けとして明記
		22-24	・2.6 にコンフィグの設定を追加
		26-28	・2.7 のコンパイラバージョン、表 2-2 を更新
		31	・2.11 に「for 文、while 文、do while 文について」を追加
		32	・2.12 に「API の実装例について」を追加
		32-36	・2.12.1～2.12.5 に図 1-8 から図 1-12 のフローチャットを移動
		37-38	・2.12.6 に「ノンブロッキングモードで使用する場合の API の実装例」を追加
		39	・3.3 の「Special Notes」の記載内容を見直し
		44	・3.15 の記載内容を見直し
		44-45	・3.15.1 を追加し、3.15.1～3.15.5 を 3.15.1.1 から 3.15.1.5 に移動
		46	・3.15.2 を追加
		47	・3.15.3 を追加
		53	・4.4 記載内容を追記
		53	・4.4.1.2 の記載内容を見直し
		54	・4.4.1.2③ code_signer_public_key.h の内容を見直しました。
		56	・4.4.1.4 に内容追記
		59	・4.4.2.2② code_signer_public_key.h の内容を見直しました。
		61	・4.4.2.4 に内容追記
		63	・4.4.3.2② code_signer_public_key.h の内容を見直しました。

		65	・4.4.3.4 に内容追記
		67-68	・表 5-1、表 5-2 の記載内容を見直し
		80-88	・6.1 に使用ボードの追加と動作環境の見直し
		83-88	・表 6-4～表 6-6 FIT モジュールのバージョンを見直し
		89-123	・6.2.1～6.2.5 に RX130、RX140、RX231、RX23E-A、RX23E-B の動作確認環境を追加
		135	・図 6-34 Main side の App の誤記を修正（0xFFE00300 - 0xFFEEFFFF → 0xFFE00300 - 0xFFEF7FFF）
		145	・図 6-29 Main side の App の誤記を修正（0xFFF80300 - 0xFFFB7FFF → 0xFFF80300 - 0xFFFBBFFF）
		185-191	・6.3 に「デモプロジェクトのデバック方法について」を追加
		193	・7.2 に「DATFRX との併用時の注意事項」
		193	・7.3 に「ブートローダ領域のセキュリティ対策について」を追加
		194-195	・7.4 に「GCC 環境で RX130 のプロジェクトを新規作成する場合について」を追加
2.03	2024.4.15	-	FWUP FIT バージョン変更

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うと、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、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻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も、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、脆弱性問題に起因し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て、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といたします。
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

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/

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。

© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.