



RL78/G22, RL78/G23, RL78/G24 ファームウェアアップデート モジュールのご紹介

2024年7月30日 EP2P-AA-24-0334 REV.1.00
エンベデッドプロセッシング第二事業部
エンベデッドプロセッシングプロダクトグループ
ルネサス エレクトロニクス株式会社

内容

RL78/G22 および RL78/G23、RL78/G24 向けのファームウェアアップデートモジュールを提供します。

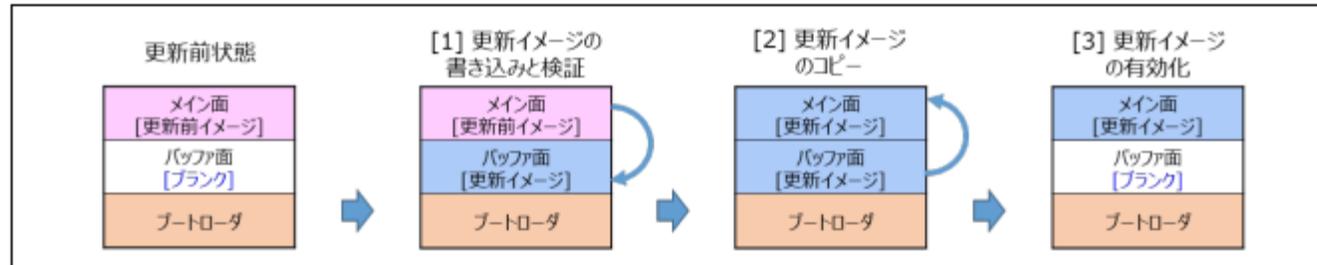
本モジュールを使用することで、ファームウェアアップデート機能をお客様のシステムに容易に組み込むことができます。

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モジュールの仕様、およびお客様のシステムに組み込む方法について説明します。

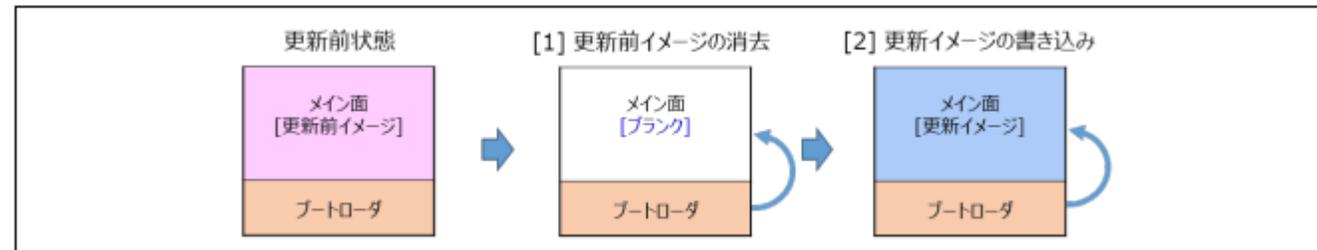
概要

- ✓ ファームウェアアップデート機能をお客様のシステムに容易に組み込む仕組みを提供
- ✓ RL78 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
 - ✓ 半面更新方式（バッファ面は内蔵フラッシュ）
 - ✓ 全面更新方式（バッファ無し）
 - ✓ 全面更新方式（バッファ面は外部フラッシュ）
- ✓ 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

半面更新方式 （バッファ面は内部フラッシュ）



全面更新方式 （バッファ無し）



RL78/G22,RL78/G23,RL78/G24 ファームウェア アップデート モジュール APN (サンプルコード)

ファームウェアイメージを生成するツール

RENESAS IMAGE GENERATOR

Renesas Image Generator:

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更新を容易にするユーティリティツール

検証方式はSHA256, ECDSAをサポートします。

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:

- sha256: イメージのハッシュを付加
- ecdsa: イメージの署名を付加 (イメージを署名するための鍵ファイル名を指定)

BareMetal、FreeRTOS OTA向けの更新イメージをサポートします。

RSU フォーマット タイプ:

- BareMetal : BareMetal 向けの更新イメージ、RSU ヘッダ署名情報を付加
- RTOS: FreeRTOS OTA 向けの更新イメージ、RSU ヘッダ署名情報を付加なし

更新イメージ: RSU ヘッダフォーマット

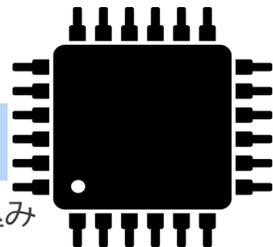
オフセット	項目	長さ (Byte)	説明
0x00000000	Magic Code	7	マジックコード ("RELFVW2")
0x00000007	Reserved	1	予約領域
0x00000008	Firmware Verification Type	32	イメージ検証方式 イメージ検証に ECDSA を使用する場合は sig-sha256-ecdsa、ハッシュを使用する場合は、hash-sha256 を設定します。
0x00000028	Signature size	4	Signature に格納される署名値またはハッシュ値のデータサイズ Firmware Verification 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
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

ファームウェアイメージ生成と使用例

更新を容易にするツール (Renesas Image Generator) でファームウェアイメージを生成

使用例:

初期イメージ

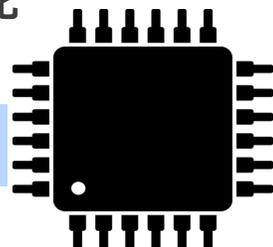


Renesas Flash Programmer等で書き込み

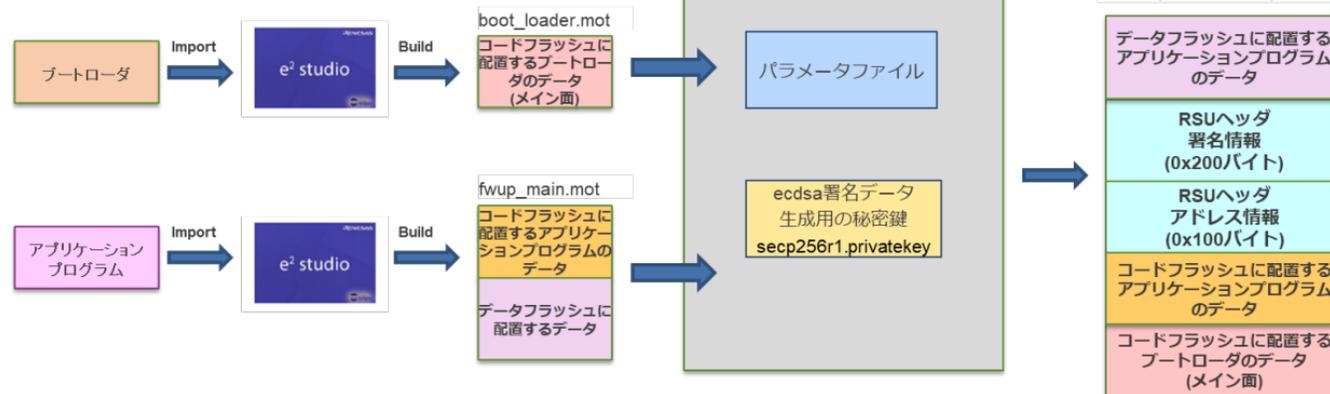
- 通信インタフェースを介して更新イメージをMCUに取り込む
- 更新イメージの正当性を検証
- 更新イメージを内蔵フラッシュに書き込む (セルフプログラミングする)
- 更新イメージを有効化

更新

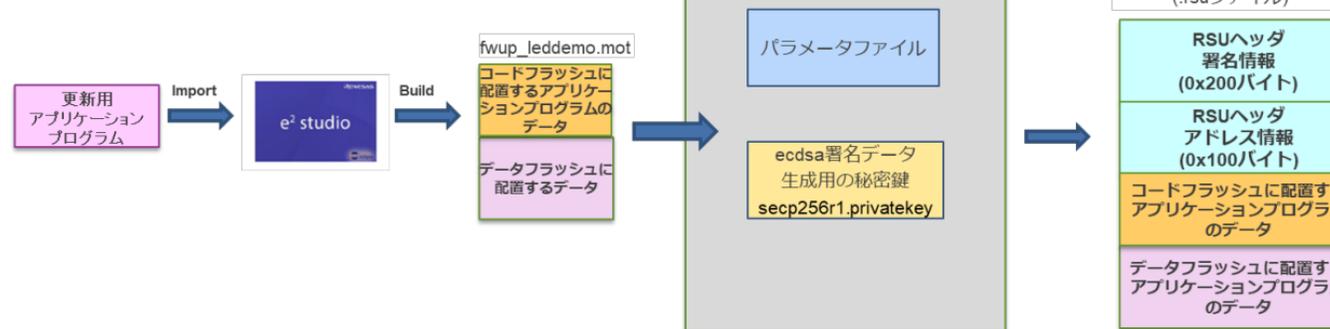
更新イメージ



初期イメージファイルの生成



更新イメージファイルの生成



デモプロジェクト

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

デモプロジェクトの構成

- boot_loader : ブートローダ

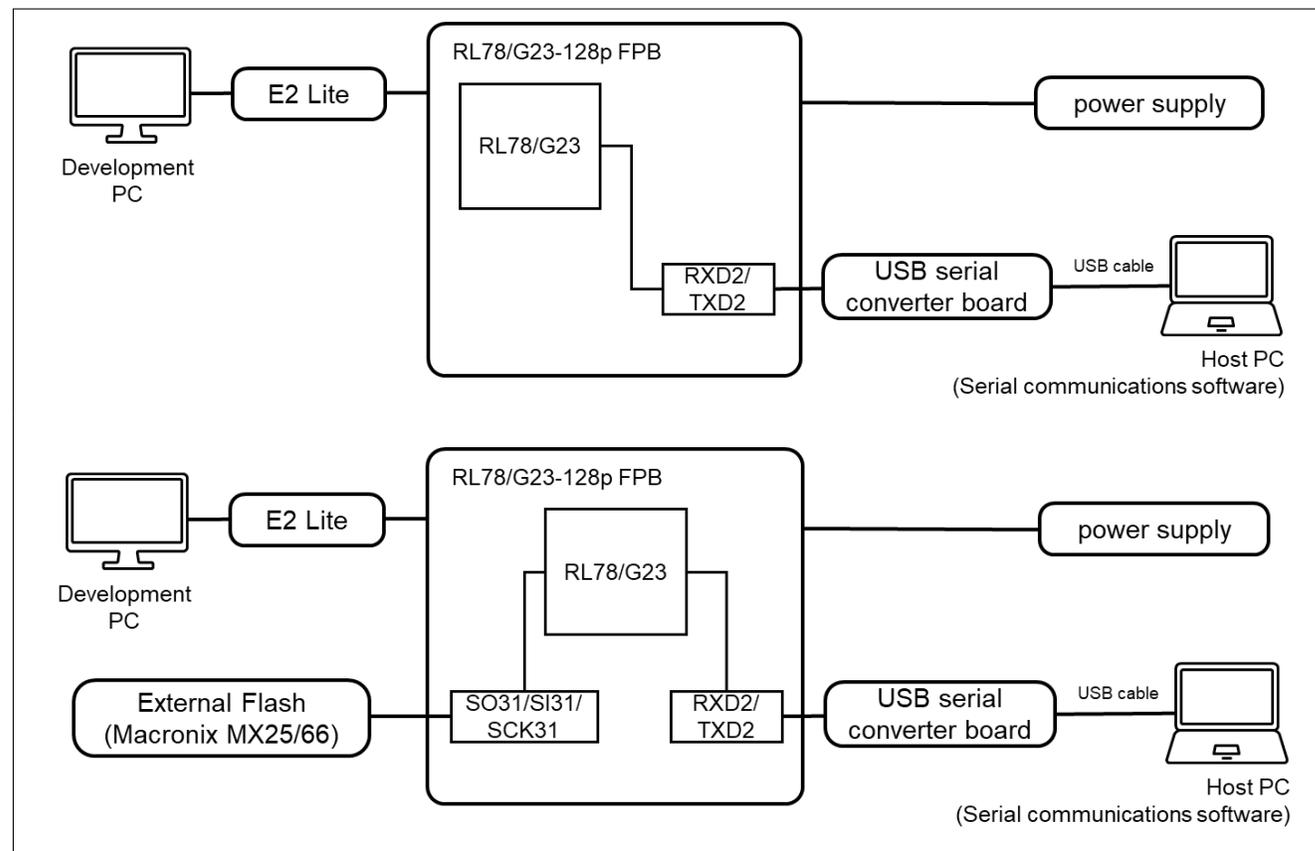
リセット後に最初に実行され、アプリケーションプログラムが改ざんされていないことを検証し、問題無ければアプリケーションプログラムを起動するプログラムです。

- 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。



サンプルプロジェクトのコードサイズ

ブートローダのサンプルプロジェクトのROM、RAM、最大使用スタックサイズ例を下表に示します。それ以外は、アプリケーションに使用可能です。

MCU	MODE/Verification	項目	分類	使用メモリ (単位 : byte)	
				CC-RL Compiler	IAR Compiler
RL78/G22	全面更新方式 (バッファ無し) / SHA256	boot_loader	ROM	11807	15915
			RAM	767	2054
			スタック	402	1956
RL78/G23	半面更新方式 (バッファ面は内部フラッシュ) / ECDSA	boot_loader	ROM	21230	30358
			RAM	1343	3660
			スタック	516	3152
RL78/G24	半面更新方式 (バッファ面は内部フラッシュ) / ECDSA	boot_loader	ROM	21541	30648
			RAM	1343	3669
			スタック	516	3152

条件

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 RL78 v2.0.1

コンパイラバージョン : Renesas Electronics C Compiler Package for RL78 Family V1.11 IAR C/C++ Compiler for Renesas RL78 version 5.10.1

コンフィグレーションオプション : コンフィグレーションオプション設定は FPB ごとに記載

CC-RL Compiler (Renesas Compiler)

- ・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)

IAR Compiler

- ・最適化レベル : 高 (バランス)

ファームウェアアップデート関連 アプリケーションノート

ファームウェアアップデートモジュール使用

[RL78/G22,RL78/G23,RL78/G24 ファームウェア アップデート モジュール 英語](#) 関連ファイル：[サンプルコード](#)

[RL78/G22 セカンダリ MCU の OTA ファームウェアアップデート 英語](#) 関連ファイル：[サンプルコード](#)

ファームウェアアップデートモジュール未使用

[RL78/G23 UART通信とブート・スワップを使用したファームウェアアップデート 英語](#) 関連ファイル：[サンプルコード](#)

[RL78/G23 外部フラッシュ・メモリを利用した簡易SPI \(CSI\) 通信ファームウェア・アップデート 英語](#) 関連ファイル：[サンプルコード](#)

[Renesas.com](https://www.renesas.com)