# AP-RX65N-0A VS-CAM-01 サンプルプログラム解説

#### 第2.1版 2023年10月02日

1. 根	既要	1
1.1	概要	. 1
1.2	本サンプルプログラムについて	. 1
1.3	開発環境について	. 2
2. ナ	ナンプルプログラムの構成	3
2.1	フォルダ構成	. 3
2.2	ファイル構成	. 4
3. V	S-CAM-01 サンプルプログラム	5
3.1	動作説明	5
3.2	メモリマップ	. 7
3.3	サンプルプログラムのダウンロード	. 8
4. 開	見発環境使用時の各設定値	9

目 次



# 1. 概要

#### 1.1 概要

本アプリケーションノートでは、AP-RX65N-0A(RX65N)を用いて、CMOS カメラ「VS-CAM-01」を動作させる サンプルプログラムについて解説します。

本サンプルプログラムで使用する主な機能を以下に記します。

	機能	動作内容	
VS-CAM-01	CMOS カメラ	画像の取り込み	
AP-RX65N-0A	PDC	CMOS カメラからの画像データ転送	
	I2C通信(RIIC0)	CMOS カメラとの通信	
	シリアル通信(SCI6)	標準出力	
	周期タイマ(CMT0)	時間管理	

#### 1.2 本サンプルプログラムについて

本サンプルプログラムは、ルネサス エレクトロニクス株式会社提供のミドルウェアおよびドライバを AP-RX65N-0A に 移植しています。

各ミドルウェアおよびドライバの詳細については、以下の資料を参照してください。

入手につきましては、ルネサス社ウェブサイトの下記のページにて、検索を行ってください。

FIT モジュールにつきましては、Smart Configurator から入手することも可能です。

ルネサス エレクトロニクス社 RX65N サンプルコード

https://www.renesas.com/jp/ja/products/microcontrollers-microprocessors/rx-32-bit-performance-efficiencymcus/rx65n-32-bit-microcontrollers-rxv2-core-large-capacity-ram-and-enhanced-security-connectivity-andhmi#documents



• BSP	
・ 資料名	
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	
機能名称:BSP <r01an1685 5.20="" rev=""></r01an1685>	
• BYTEQ	
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	
機能名称:その他 <r01an1683 1.80="" rev=""></r01an1683>	
• CMT	
・ 資料名	
RX ファミリ CMT モジュール Firmware Integration Technology	
機能名称:タイマ <r01an1856 4.00="" rev=""></r01an1856>	
• DMAC	
<ul> <li>資料名</li> </ul>	
RX ファミリ DMA コントローラ DMACA 制御モジュール Firmware Integration Technology	
機能名称:DMAC <r01an2063 2.00="" rev=""></r01an2063>	
• GPIO	
<ul> <li>資料名</li> </ul>	
RX ファミリ GPIO モジュール Firmware Integration Technology	
機能名称:I/O 設定 <r01an1721 3.00="" rev=""></r01an1721>	
• PDC	
・ 資料名	
RX ファミリ パラレルデータキャプチャユニット(PDC) モジュール Firmware Integration Technology	
機能名称: PDC <r01an3167 2.03="" rev=""></r01an3167>	
• I2C	
・ 資料名	
RX ファミリ I2C バスインタフェース(RIIC)モジュール Firmware Integration Technology	
機能名称:I2C バス <r01an1692 2.41="" rev=""></r01an1692>	
• SCI	
・ 資料名	
RX ファミリ SCI モジュール Firmware Integration Technology	
機能名称:SCI <r01an1815 3.00="" rev=""></r01an1815>	

#### 1.3 開発環境について

本サンプルプログラムは、統合開発環境「CS+」と「Smart Configurator」を用いて開発されています。 本サンプルプログラムに対応する開発環境、コンパイラのバージョンは次の通りです。

ソフトウェア	バージョン	備考
CS+	v8.04.00	_
RX 用コンパイラ CC-RX	v2.08.01	_
Smart Configurator	v2.2.0	_

# 2. サンプルプログラムの構成

#### 2.1 フォルダ構成

サンプルプログラムは下記のようなフォルダ構成になっています。



#### 2.2 ファイル構成

```
サンプルプログラムは以下のファイルで構成されています。
```

本章では、ミドルウェア・ドライバ等の既存のファイルに関しては説明を省略しています。

```
<¥Sample¥ap_rx65n_0a_cam フォルダ内>
```

ap_rx65n_0a_cam.mtpj	•••	CS+用プロジェクトファイル
ap_rx65n_0a_cam.scfg	•••	Smart Configurator 用ファイル
		(CS+上から Smart Configurator を起動できます。)
AP-RX65N-0A_cam_sample_V1.0.bdf	•••	Board Description File
		(本プログラムのクロック周波数、端子設定を
		Smart Configurator にインポートできます。)

<¥Sample¥ap\_rx65n\_0a\_cam¥DefaultBuild フォルダ内>

ap_rx65n_0a_cam.abs	•••	elf 形式オブジェクトファイル
ap_rx65n_0a_cam.mot	•••	モトローラ S フォーマット形式ファイル
ap_rx65n_0a_cam.map	•••	マップファイル

<¥Sample¥ap\_rx65n\_0a\_cam¥src フォルダ内>

•••	Smart Configurator により生成されたモジュールフォルダ
•••	メイン処理ソースファイル
•••	タイマドライバソースファイル
•••	I2C ドライバソースファイル
• • •	SCI ドライバソースファイル
• • •	SDRAM ドライバソースファイル
•••	VS-CAM-01 ドライバソースファイル
•••	タイマドライバヘッダファイル
•••	I2C ドライバヘッダファイル
• • •	SCI ドライバヘッダファイル
•••	VS-CAM-01 ドライバヘッダファイル
- - - -	··· ··· ··· ··· ···

# 3. VS-CAM-01 サンプルプログラム

#### 3.1 動作説明

本サンプルプログラムは下記の動作を行います。

- プログラムを開始すると、VS-CAM-01のファームウェアバージョンを取得します。
- SCI6 から文字「C」または「c」を受信するとキャプチャを開始し、VS-CAM-01 から画像を取得します。
   COM ポートの設定は、38400bps、ビット長 8、パリティなし、ストップビット 1、フロー制御なしです。
   動作確認は、ホスト PC 上のターミナルソフト (ハイパーターミナルなど)を使用して行ってください。

以下の手順に従い、動作を確認してください。

- (1) CPU ボードと VS-CAM-01 を接続し、また CPU ボードと PC を PC-USB-04 などを介して接続します。
- (2) CPU ボードに電源を投入し、サンプルプログラムを動作させます。
- (3) プログラムを開始すると、VS-CAM-01のファームウェアバージョンがターミナルソフトに表示されます。
   表示:「VS-CAM-01 Firmware Version: XX.XX」(XX は取得バージョン)
   ファームウェアバージョンの表示後、キャプチャを開始できるようになります。
- (4) ターミナルソフトから「C」(0x43) または「c」(0x63) を送信してください。(図中①)
   CPUボードは「C」または「c」を受信すると、キャプチャを開始します。(図中②)
   「C」「c」以外の送信データ、および前回のキャプチャ処理が終了していない場合の受信は、無視されます。
- (5) キャプチャが完了すると、ターミナルソフトに以下のように表示されます。(図中④)
  - 表示:「=> Capture Finish

Check Memory at 0xXXXXXXXX」 (XXXXXXXX はアドレス)

キャプチャした画像データは、表示されたアドレスに保存されています。

データは、バイナリ・データ、480×272px、色深度 2bpp です。

(6) 「C」「c」を送信することで、繰り返しキャプチャすることができます。 画像データは 2 つのバッファに交互に保存しています。2 画像以上キャプチャした場合、保存データを上書きしますの でご注意ください。



#### ● 取得したカメラ画像の確認方法

取得したデータは、デバッガの機能を使用してアップロードすることができます。

- ① CS+のメニューから「デバッグ(D)」-「デバッグ・ツールからアップロード(U)」を選択します。
- ② 下記を参考に、保存の設定を行い、「保存(S)」をクリックします。

ファイル名(N)	任意の名前を入力します。(例:camera_data)					
ファイルの種類(T)	[バイナリ・データ (*bin)] を選択します。					
保存範囲	開始位置:ターミナルソフトに表示されたアドレス					
	終了位置:開始位置のアドレス + (480 * 272 * 2)					
	設定値					
	Check Memory at … 設定値					
	で表示されるアドレス 開始位置 終了位置					
	0x08000000 0x08000000 0x0803FC00					
	0x08040000	0x08040000 0x08040000 0x0807FC00				

データ保存 - デバ	ッグ・ツールからアップロード
ファイル名(N):	camera_data
ファイルの種類(T):	バイナリ・データ (*bin) 🔹
│ 〜保存範囲 アドレス	/シンボル(A):
(保存範囲の開始	位置を入力してく 🍺 🗨 🦳 (保存範囲の終了位置を入力してく 🕨 🗨
	保存(S) キャンセル ヘルプ(H)

③ 「(ファイル名).bin」として、画像データが取得できます。

このファイルは、バイナリファイルのインポートが可能な Draw 系ソフト等で確認することができます。 Draw 系ソフト等でインポートする際の設定は、以下の通りです。

フォーマット	RGB565	
画像サイズ	横	480px
	縦	272px
オフセット		なし

インポート方法および可否につきましては、各ソフトの説明書をご確認ください。

#### 3.2 メモリマップ

H'0000 0000			<b>T</b>		D 1
内蔵 RAM					B_1
	256K	バイト			R_1
H'0004 0000			4.	ŀ	B_2
	予約		· · .		R_2
H'0007 FFFF	ריא יר		۱ <u>``</u>		В
H 0008 0000	周辺 I/O	レジスタ		``\	R
H'000F FFFF			-		SU
H 0010 0000				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	SI
	予	約		`\	(未使用)
H'007D 7FFF					
H'007E 0000			-		
11'007E 0000	(FACI コマン	√ド発行領域)			
H'007F 0003			4		
	予	約			
H'007F BFFF H'007F FC00			-{		
	周辺 I/O	レジスタ			
H'007F FFFF H'0080 0000			-		
	予	約	-		
			1	H'0800 0000	カメフテータ
			- <i>i</i>		取得用ハツノア1
	外部アド	レス空間	1	H'0804 0000	カメラデータ
H'07FF FFFF	(CS)	空間)	ľ	ļ	取得用八ッファ 2
H 0800 0000		SDRAM			
H'08FF FFFF	SUDAM	16MByte			(未使用)
H'0900 0000	空間				
		イメージ			
H'0FFF FFFF					
H'1000 0000	-	*	]		
H'FF7F 5CFF	ٽ 	Ľ۳	J		
H'FF7F 5D00	内蔵	ROM	]		
H'FF7F 5D7F	(オプション	設定メモリ)	í í	H'FFF0 0000	C_1
H'FF7F 5D80	_	<i>4</i> 5	1 /		C_2
H'FF7F 7F6F	Ť	<b>ボ</b> リ	/		С
H'FF7F 7D70	内蔵	ROM	1 /		C\$*
H'FF7F 7D9F	(読み出	し専用)	1	ľ	D*
H'FF7F 7DA0			1 /		P*
	予	約	1		W*
H'FFEF FFFF			1		
H'FFF0 0000	内蔵	ROM	ť	ł	(未使田)
	ア3風 (プログ=				
H'FFFF FFFF	1M/	バイト			
	1.17		<b>J</b>		RESEIVEUI

Fig 3.2-1 VS-CAM-01 サンプルプログラム(AP-RX65N-0A) メモリマップ

#### 3.3 サンプルプログラムのダウンロード

サンプルプログラムを CPU ボード上で実行するためには、ビルドしたサンプルプログラムの実行ファイルを CPU ボードに ダウンロードする必要があります。

サンプルプログラムのビルド方法および CPU ボードにサンプルプログラムをダウンロードする方法については、 アプリケーションノート「AN1526 RX 開発環境の使用方法(CS+、Renesas Flash Programmer)」に 詳細な手順が記されていますので参照してください。



### 4. 開発環境使用時の各設定値

開発環境を使用する際の、AP-RX65N-0A 固有の設定を以下に示します。

表内の「項目番号」はアプリケーションノート

「AN1526 RX 開発環境の使用方法(CS+、Renesas Flash Programmer)」内で

示されている項目番号を示していますので、対応したそれぞれの設定値を参照してください。

ビルド・動作確認方法					
項目名	項目番号	設定値			
出力フォルダ	2-2	Sample¥ap_rx65n_0a_cam¥DefaultBuild			
モトローラファイル名	2-3	Sample¥ap_rx65n_0a_cam¥DefaultBuild¥ap_rx65n_0a_cam.mot			
アブソリュートファイル名	2-4	Sample¥ap_rx65n_0a_cam¥DefaultBuild¥ap_rx65n_0a_cam.abs			
マップファイル	2-5	Sample¥ap_rx65n_0a_cam¥DefaultBuild¥ap_rx65n_0a_cam.map			

Renesas Flash Programmer を使用した Flash 書き込み方法(シリアルポート(SCI)を使用する方法)			
項目名	項目番号	設定値	
ボード設定(Flash 書き込み)	3-1	ボード:Fig 4-1 を参照 ケーブル接続:CN5	
Flash に書き込むファイル	3-3	Sample¥ap_rx65n_0a_cam¥DefaultBuild¥ap_rx65n_0a_cam.mot	
ボード設定(動作)	3-4	Fig 4-3 を参照	

Renesas Flash Programmer を使用した Flash 書き込み方法(USB ブートモードを使用する方法)				
項目名	項目番号	設定値		
ボード設定(Flash 書き込み)	3-5	ボード:Fig 4-2 を参照 ケーブル接続:CN7 (USB microB)		
ツール選択	3-6	[COM] 詳細:[RX USB Boot(CDC)]		
Flash に書き込むファイル	3-7	Sample¥ap_rx65n_0a_cam¥DefaultBuild¥ap_rx65n_0a_cam.mot		
ボード設定(動作)	3-8	Fig 4-3 を参照		



Fig 4-1 Flash 書き込み(シリアルポート使用)時のボード設定



# Fig 4-2 Flash 書き込み(USB ブートモード)時のボード設定



#### Fig 4-3 サンプルプログラム動作時のボード設定

E1 エミュレータ/E2 エミュレータ Lite を使用したデバッグ方法				
項目名	項目番号	設定値		
ボード設定	4-1	Fig 4-4 を参照		
JTAG クロック	4-10	E1 エミュレータを使用する場合: 16.5(MHz)		
		E2 エミュレータ Lite を使用する場合: 6.00(MHz)		
EXTAL クロック	4-11	24(MHz)		



#### Fig 4-4 E1 エミュレータ/E2 エミュレータ Lite デバッグ時のボード設定



# ご注意

- ・本文書の著作権は株式会社アルファプロジェクトが保有します。
- ・本文書の内容を無断で転載することは一切禁止します。
- ・本文書に記載されているサンプルプログラムの著作権は株式会社アルファプロジェクトが保有します。
- ・本サンプルプログラムで使用されているミドルウェアおよびドライバの著作権はルネサス エレクトロニクス株式会社が保有します。
- ・本文書に記載されている内容およびサンプルプログラムについてのサポートは一切受け付けておりません。
- ・本文書の内容およびサンプルプログラムに基づき、アプリケーションを運用した結果、万一損害が発生しても、弊社では一切責任を 負いませんのでご了承ください。
- ・本文書の内容については、万全を期して作成いたしましたが、万一ご不審な点、誤りなどお気付きの点がありましたら弊社までご連絡ください。
- ・本文書の内容は、将来予告なしに変更されることがあります。

#### 商標について

- ・RX はルネサス エレクトロニクス株式会社の登録商標、商標または商品名称です。
- ・CS+はルネサス エレクトロニクス株式会社の登録商標、商標または商品名称です。
- ・E1 エミュレータはルネサス エレクトロニクス株式会社の登録商標、商標または商品名称です。
- ・E2 エミュレータ Lite はルネサス エレクトロニクス株式会社の登録商標、商標または商品名称です。
- ・Renesas Flash Programmer はルネサス エレクトロニクス株式会社の登録商標、商標または商品名称です。
- ・その他の会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。

