

RZ/T1 グループ

R01AN3558JJ0130

Encoder I/F FA-CODER application package

Rev.1.30

2018.04.02

要旨

本書は、RZ/T1 Encoder I/F FA-CODER のアプリケーション・パッケージについて記載します。

本アプリケーション・パッケージを使用する時は、「RZ/T1 Encoder I/F Configuration Library」のリリースパッケージを入手してください。

FA-CODER 通信プロトコル仕様やエンコーダの仕様については、多摩川精機社にお問い合わせの上入手してください。

動作確認デバイス

RZ/T1 CPU ボード (RTK7910018C00000BE)

過去バージョンからの変更履歴

Ver.	Date	内容	備考
1.30	2018.4	サンプルプログラムを Ver.1.3 に更新 (1) ch1 用の ID マクロ定義追加 (2) SCIFA サンプルプログラム追加 RZ/T1 グループ FA-CODER インタフェース (FAC) ユーザーズマニュアルを更新	
1.20	2017.2	サンプルプログラムを更新 (1) モジュールストップ解除動作の安定性を向上	
1.1	2016.12	サンプルプログラムを更新 (1) 割り込みハンドラ処理を変更	
1.0	2016.10	サンプルプログラムを Ver.1.1 に更新 (1) EEPROM へのアクセス結果が BUSY だった場合の処理を変更 コンフィグレーション・データを Ver.1.3 に更新 (1) EEPROM アクセス時のエラー処理を変更 RZ/T1 グループ FA-CODER インタフェース (FAC) ユーザーズマニュアルを更新 RZ/T1 グループ FA-CODER サンプルプログラム アプリケーションノートを更新	
0.7	2015.10	新規	

目次

1. パッケージ内容	3
1.1 ソフトウェア	3
・ソースコード	3
・コンフィグレーション・データ	3
1.2 ドキュメント	3
2. ファイル構成	4
3. FA-CODER サンプルプログラムについて	5
3.1 ソフトウェア情報	5
3.1.1 ベース OS	5
3.1.2 メモリサイズ	5
3.2 ハードウェア情報	6
3.2.1 デバイス	6
3.2.2 ターゲットボード	6
3.3 各開発環境における動作手順	7
3.3.1 サンプルプログラムの実行前の準備	7
3.3.2 EWARM : IAR 社製	7
3.3.3 DS-5 : ARM 社製	9
3.3.4 e2 studio : RENESAS 社製	12
4. 制限事項	14
5. 注意事項	14

1. パッケージ内容

本パッケージには次のものが含まれています。

本パッケージに含まれている Configuration Data やサンプルプログラムは、1 軸にのみ対応しています。2 軸で使用する場合は、RZ/T1 グループ Encoder I/F 2ch Tool (R01AN4306) を入手し、Configuration Data とサンプルプログラムを変更してください。

1.1 ソフトウェア

・ソースコード

No.	名称	版数
1	RZ/T1 FA-CODER サンプルドライバコード一式	1.3

・コンフィグレーション・データ

No.	名称	版数
1	RZ/T1 Encoder I/F Configuration Data (FA-CODER)	1.3

1.2 ドキュメント

No.	文書名	版数	ファイル名
1	RZ/T1 Encoder I/F FA-CODER application package リリースノート	1.30	(日) r01an3558jj0130-rzt1.pdf (本書) (英) r01an3558ej0130-rzt1.pdf
2	RZ/T1 グループ FA-CODER インタフェース (FAC) ユーザーズマニュアル	1.20	(日) r01uh0621jj0120_rzt1_fa-coder.pdf (英) r01uh0621ej0120_rzt1_fa-coder.pdf
3	RZ/T1 グループ FA-CODER サンプルプログラム アプリケーションノート	1.10	(日) r01an2949jj0110_rzt1_fa-coder.pdf (英)r01an2949ej0110_rzt1_fa-coder.pdf

2. ファイル構成

本パッケージのファイル構成と内容物の詳細を以下に示します。

```

Top
├──r01an3558ej0130-rzt1.pdf
├──r01an3558jj0130-rzt1.pdf
├──workspace
│   ├──Software
│   │   ├──armcc
│   │   │   └──RZ_T1_fac.zip : RZ/T1 FA-CODER サンプルドライバコード一式(DS-5)
│   │   ├──iccarms
│   │   │   └──RZ_T1_fac.zip : RZ/T1 FA-CODER サンプルドライバコード一式(IAR)
│   │   ├──kpitgcc
│   │   │   └──RZ_T1_fac.zip : RZ/T1 FA-CODER サンプルドライバコード一式(e2 studio)
│   └──Documentation
│       ├──r01an2949ej0110_rzt1_fa-coder.pdf
│       ├──r01an2949jj0110_rzt1_fa-coder.pdf
│       ├──r01uh0621ej0120_rzt1_fa-coder.pdf
│       └──r01uh0621jj0120_rzt1_fa-coder.pdf

```

RZ_T1_fac.zip のファイル構成を以下に示します。

Top folder		
inc		
iodefne.h		RZ/T1 レジスタ定義ファイル
iodefne_fac.h		FA-CODER レジスタ定義ファイル
r_fac_rzt1_dat.h		r_fac_rzt1.dat 用ヘッダファイル
r_fac_rzt1_if.h		FA-CODER ドライバヘッダファイル
lib		
ecl		
r_fac_rzt1.dat		Multi-Protocol Encoder IF(FA-CODER mode) Configuration data
src		
common		
初期設定などの共通ソース		
drv		
scifa_uart		
SCIFA サンプルプログラム		
fac		
r_fac_rzt1_config.h		FA-CODER 共通ドライバファイル
r_fac_rzt1.c		FA-CODER 共通ドライバファイル
sample		
main.c		サンプルプログラム
r_fac_rzt1_dat.s		Configuration data 用リンカ設定ファイル ※1
siorw.c		SCIFA サンプルプログラム
siochar.c		SCIFA サンプルプログラム

※1 : DS-5/e2 studio 用ファイル
 DS-5 : r_fac_rzt1_dat.s
 e2 studio : r_fac_dat.asm

3. FA-CODER サンプルプログラムについて

FA-CODER サンプルドライバー式を使用するために必要な情報を記載します。

3.1 ソフトウェア情報

3.1.1 ベース OS

OS レス

3.1.2 メモリサイズ

領域名		開発環境別メモリサイズ			
		IAR [bytes]	DS-5 [bytes]	e2 studio [bytes]	
FA-CODER サンプルドライバ	コード領域	1352	2020	3904	
	データ領域 (初期値あり)	0	28	0	
	データ領域 (初期値なし)	78	52	80	
	定数領域	40	40	44	
	スタック サイズ	R_FAC_Open 関数	44	44	72
		R_FAC_Close 関数	20	28	20
		R_FAC_Control 関数	20	48	72
R_FAC_GetVersion 関数		0	0	0	
fac0_int_isr 関数	112+※	56+※	64+※		
FA-CODER Configuration data	コード領域	0	0	0	
	データ領域 (初期値あり)	0	0	0	
	データ領域 (初期値なし)	0	0	0	
	定数領域	9836	9836	9836	
サンプルプログラム	コード領域	3368	4556	6928	
	データ領域 (初期値あり)	80	55	40	
	データ領域 (初期値なし)	268	256	273	
	定数領域	1780	129	1766	

※ R_FAC_Control 関数に登録するユーザー定義コールバック関数のうち最大のスタックサイズ

3.2 ハードウェア情報

3.2.1 デバイス

RZ/T1

3.2.2 ターゲットボード

(1) ボード名

RZ/T1 CPU ボード(RTK7910018C00000BE)

(2) CPU ボードの設定

ターゲットボードの設定は以下の通り。

SW4-1: ON

SW4-2: シリアルフラッシュを使用する場合は ON、NOR を使用する場合は OFF

SW4-3: ON

SW4-4: ON

SW4-5: ON

SW4-6: OFF

JP2: 2-3 ショート

JP7: 1-2 ショート

3.3 各開発環境における動作手順

3.3.1 サンプルプログラムの実行前の準備

本サンプルプログラムは、PC との通信動作を行います。ホスト PC のターミナルソフトの設定は「RZ/T1 グループ FIFO 内蔵シリアルコミュニケーションインタフェース (SCIFA) アプリケーションノート」の「6.1.2 使用準備」を参照してください。

3.3.2 EWARM : IAR 社製

➤ ビルド環境

IAR Embedded Workbench for ARM v7.80.2

➤ 実行環境

I-jet

➤ サンプルプログラムのビルド手順

サンプルプログラムのビルド手順は以下の通り。

1. 展開したソースファイルを任意の場所にコピー
2. “RZ/T1 Encoder I/F Configuration Library” (IAR EWARM 版)の以下のファイルを各フォルダへコピー

lib\ecl\r_ecl_rzt1.a

inc\r_ecl_rzt1_if.h

3. EWARM を起動
4. [ファイル]メニュー→[開く]→[ワークスペース]を選択
5. 展開したソースファイルの RZ_T1_fac\RZ_T1_fac_****_boot.eww を開く

Nor/Serial	プロジェクトファイル
Nor 版	RZ_T1_fac_nor_boot.eww
Serial Flash 版	RZ_T1_fac_serial_boot.eww

6. [プロジェクト]メニュー→[すべてを再ビルド]を選択
次のファイルが生成される。

RZ_T1_fac\Debug\Exe\RZ_T1_fac_****_boot.out

Nor/Serial	プロジェクトファイル
Nor 版	RZ_T1_fac_nor_boot.out
Serial Flash 版	RZ_T1_fac_serial_boot.out

➤ サンプルプログラムの実行手順

「ビルド手順」を実行後、ターゲットボード、デバッガを正しく接続し、以下の操作を行う。

1. [プロジェクト]メニュー→[ダウンロードしてデバッグ]を選択
2. [デバッグ]メニュー→[実行]を選択

▶ サンプルプログラムの実行結果

サンプルプログラムを実行し、ターミナルソフトのウィンドウにコマンドを入力してください。コマンドについては、RZ/T1 グループ FA-CODER サンプルプログラムアプリケーションノートの 5.11.8 コンソールコマンドを参照してください。

3.3.3 DS-5 : ARM 社製

➤ ビルド環境

ARM Development Studio 5 (DS-5) Version 5.25.0

ARM Compiler 5.06 update 3

➤ 実行環境

ULINK2 (v2.01)

➤ サンプルプログラムのビルド手順

サンプルプログラムのビルド手順は以下の通り。

1. 展開したソースファイルを任意の場所にコピー
2. “RZ/T1 Encoder I/F Configuration Library” (ARM DS-5 版)の以下のファイルを、各フォルダへコピー

```
lib\ecl\r_ecl_rzt1.a  
inc\r_ecl_rzt1_if.h
```
3. DS-5 を起動
4. [ウィンドウ]メニュー→[ビューの表示] →[プロジェクト・エクスプローラー]を選択
5. [プロジェクト・エクスプローラー]ビューを右クリックし、ポップアップメニューの[インポート]を選択
6. 「インポート」ダイアログの「一般」→「既存プロジェクトをワークスペースへ」を選択し、「次へ」ボタンをクリック
7. 「インポートダイアログ」の「参照」をクリック
8. 「フォルダの参照」ダイアログで、ソースファイルのコピー先のトップを選択し、「OK」をクリック
9. 「インポート」ダイアログの「プロジェクトをワークスペースにコピー」のチェックを付ける
10. 「インポート」ダイアログの「終了」をクリック
11. [プロジェクト]メニュー→[すべてビルド]を選択

次のファイルが生成される。

Debug\RZ_T_nor_sample.axf

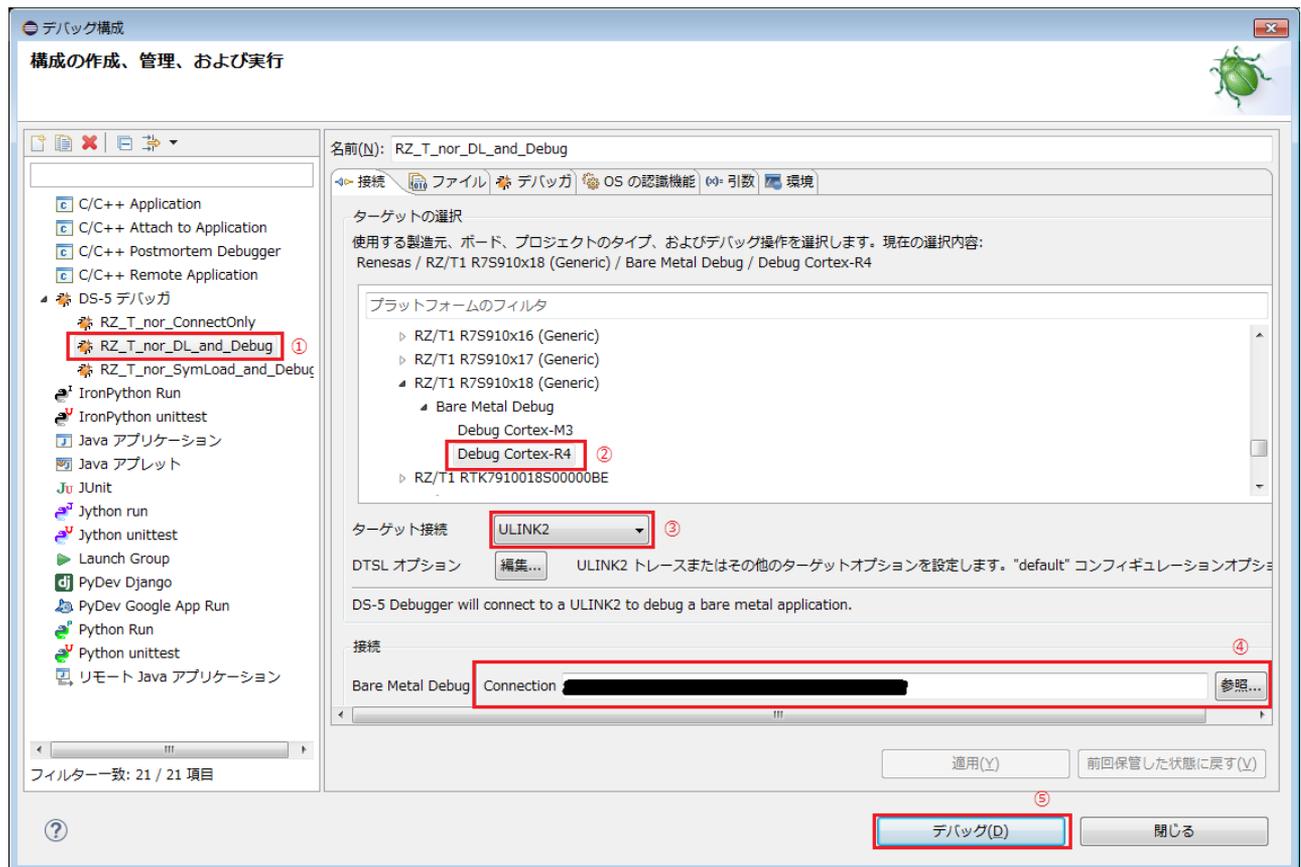
(シリアルフラッシュの場合は、「RZ_T_sflash_sample.axf」)

▶ サンプルプログラムの実行手順

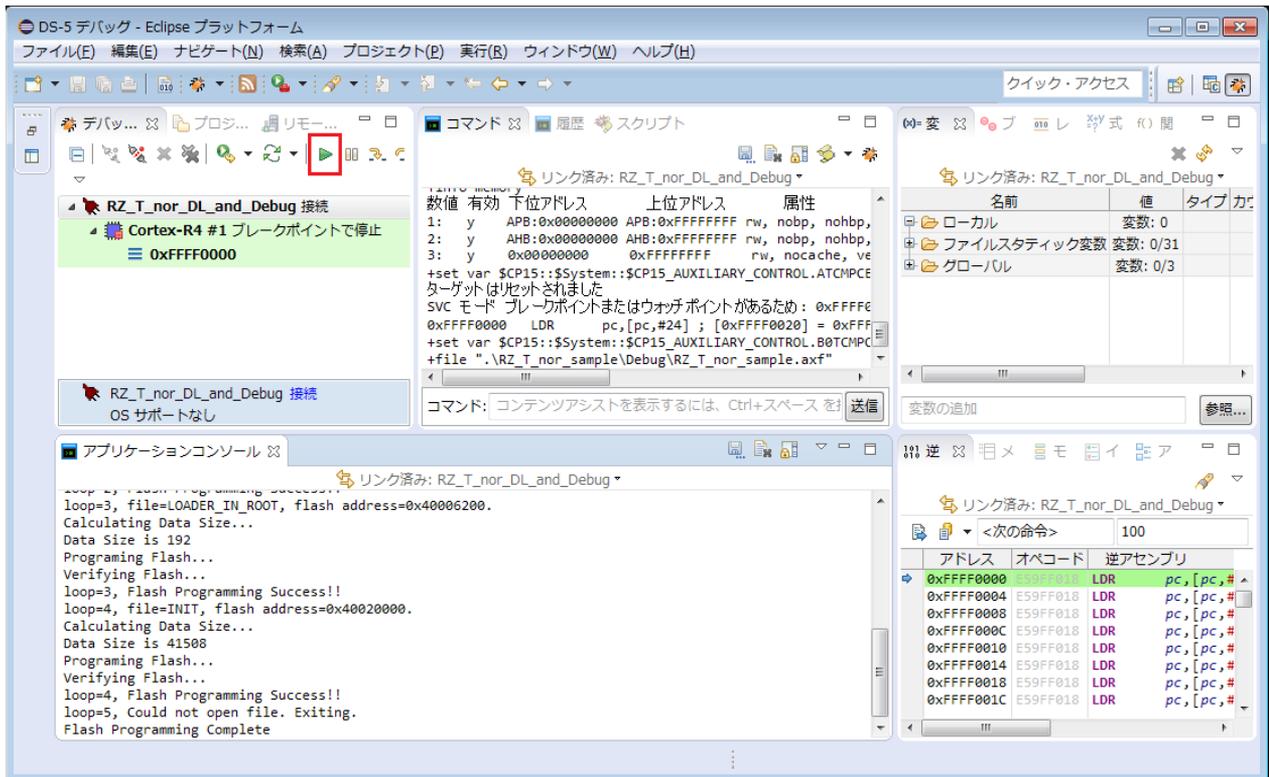
「ビルド手順」を実行後、ターゲットボード、デバッガを正しく接続し、以下の操作を行う。

1. [実行]→[デバッグの構成]でデバッグ構成を開き、“RZ_T_nor_DL_and_Debug”の接続設定を選択します。（シリアルフラッシュの場合は、“RZ_T_sflash_DL_and_Debug”）
ターゲットの選択で “RZ/T1 R7S910x18 (Generic)” の Debug Cortex-R4 を選択します。

接続タブよりターゲット接続の ULINK2 を選択し、[参照] を選択し、検出されたターゲット接続を選択後、[デバッグ] を選択しデバッグを開始します。



2. フラッシュ書き込みが完了すると、アプリケーションコンソール画面に「Flash Programming Complete」が表示され、デバッグを開始できます。



▶ サンプルプログラムの実行結果

サンプルプログラムを実行し、ターミナルソフトのウィンドウにコマンドを入力してください。コマンドについては、RZ/T1 グループ FA-CODER サンプルプログラムアプリケーションノートの 5.11.8 コンソールコマンドを参照してください。

3.3.4 e2 studio : RENESAS 社製

➤ ビルド環境

RENESAS e2 studio 5.2.0.020

KPIT GNUARM-NONE-EABI Toolchain v16.01

➤ 実行環境

J-Link BASE

➤ サンプルプログラムのビルド手順

サンプルプログラムのビルド手順は以下の通り。

1. 展開したソースファイルを任意の場所にコピー
2. “RZ/T1 Encoder I/F Configuration Library” (KPIT GCC 版)の以下のファイルを、各フォルダへコピー

```
lib\ecl\r_ecl_rzt1.a  
inc\r_ecl_rzt1_if.h
```
3. e2studio を起動
4. [ウィンドウ]メニュー→[ビューの表示] →[プロジェクト・エクスプローラー]を選択
5. [プロジェクト・エクスプローラー]ビューを右クリックし、ポップアップメニューの[インポート]を選択
6. 「インポート」ダイアログの「一般」 → 「既存プロジェクトをワークスペースへ」 を選択し、「次へ」 ボタンをクリック
7. 「インポートダイアログ」 の「参照」 をクリック
8. 「フォルダの参照」 ダイアログで、ソースファイルのコピー先のトップを選択し、「OK」 をクリック
9. 「インポート」ダイアログの「プロジェクトをワークスペースにコピー」 のチェックを付ける
10. 「インポート」ダイアログの「終了」 をクリック
11. [プロジェクト]メニュー→[すべてビルド]を選択

次のファイルが生成される。

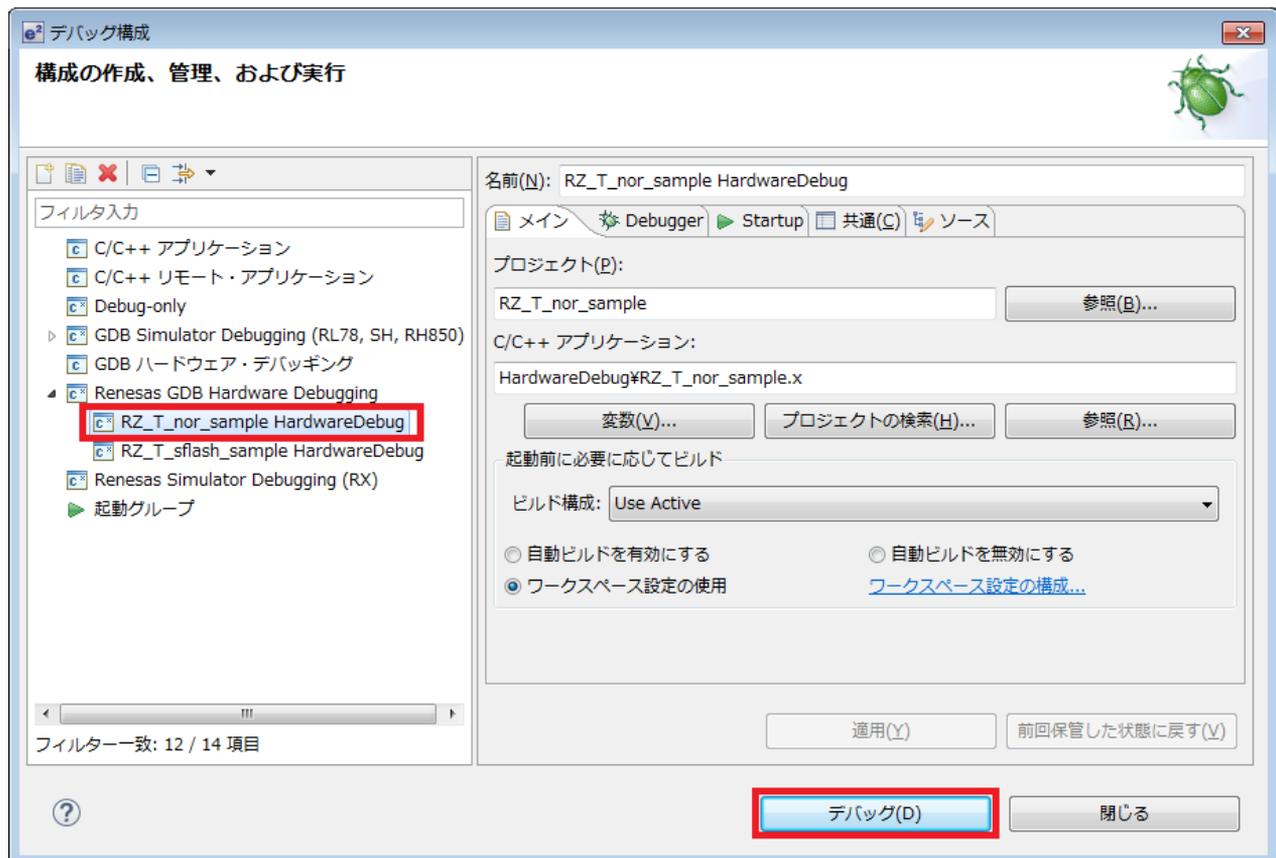
HardwareDebug\RZ_T_nor_sample.x

(シリアルフラッシュの場合は、「RZ_T_sflash_sample.x」)

▶ サンプルプログラムの実行手順

「ビルド手順」を実行後、ターゲットボード、デバッガを正しく接続し、以下の操作を行う。

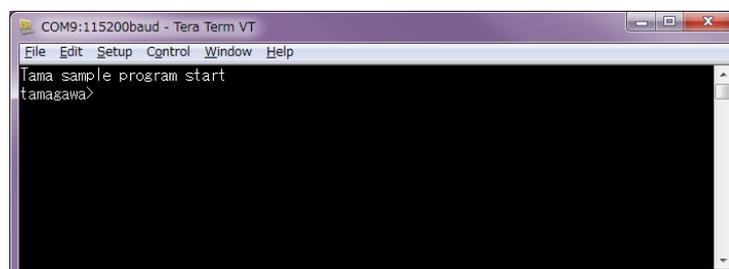
1. [プロジェクト] → [すべてビルド] を実行後、[実行] → [デバッグの構成] を選択。
2. 以下の画面の [RZ_T_nor_sample_HardwareDebug] を選択、[デバッグ]をクリックするとフラッシュメモリへダウンロードを開始。
(シリアルフラッシュの場合は、「RZ_T_sflash_sample_HardwareDebug」)



3. [実行] → [再開]をクリックするとサンプルプログラムの実行を開始。

▶ サンプルプログラムの実行結果

サンプルプログラムを実行し、ターミナルソフトのウィンドウにコマンドを入力してください。コマンドについては、RZ/T1 グループ FA-CODER サンプルプログラムアプリケーションノートの 5.11.8 コンソールコマンドを参照してください。



4. 制限事項

特になし。

5. 注意事項

Encoder I/F FA-CODER サンプルプログラムでは、制御ループにおけるユーザーが使用可能な時間は以下の様になっています。ご使用の環境で問題がないか十分評価を行ってください。

制御周期を 62.5us とした場合の例を以下に示します。62.5us のうち、FA-CODER サンプル処理の使用時間は約 8.1us(13%)となり、ユーザーが使用可能な時間は約 54.4us (87%)となります。

処理		時間		占有率
FA-CODER サンプル処理 ※2	送信レジスタ設定時間	約 4.6us	約 8.1us	13%
	割り込み処理時間	約 3.5us		
ユーザー使用可能時間		約 54.4us ※1		87%

※1：ユーザー使用可能時間のうち、エンコーダとの通信時間(データフィールド数3の場合)は約 35us となります。詳細は、「RZ/T1 グループ FA-CODER インタフェース (FAC) ユーザーズマニュアル」を参照してください。

※2：初期設定時間は除きます。