

RX ファミリ

R01AN3434JJ0100

Rev.1.00

DTC モジュールを使用するシーケンス転送サンプルプログラム Firmware Integration Technology

2017.07.31

要旨

本アプリケーションノートでは、RX Family DTC モジュール Firmware Integration Technology (以下、FIT と略す) と RX コード生成 (以下、CG と略す) を使用したシーケンス転送の応用例について説明します。

本アプリケーションノートは「RX65N グループ、RX651 グループ DTCb シーケンス転送例 (R01AN3092JJ)」を DTC FIT モジュールと CG で実現したものです。シーケンス転送の基本動作や動作内容の詳細については R01AN3092JJ をご参照ください。

動作確認デバイス

RX65N グループ、RX651 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合わせて変更し、十分評価してください。

FIT 関連ドキュメント

- RX65N グループ、RX651 グループ DTCb シーケンス転送例 (R01AN3092JJ)
- RX Family DTC モジュール Firmware Integration Technology (R01AN1819JJ)
- Firmware Integration Technology ユーザーズマニュアル (R01AN1833JU)
- ボードサポートパッケージモジュール Firmware Integration Technology (R01AN1685JJ)
- e² studio に組み込む方法 Firmware Integration Technology (R01AN1723JU)
- CS+に組み込む方法 Firmware Integration Technology (R01AN1826JJ)

目次

1. アプリケーションノート差分情報	3
2. 概要.....	4
2.1 動作環境	4
3. ハードウェア説明	5
3.1 ハードウェア構成例	5
3.2 使用端子一覧	5
4. ソフトウェア説明	6
4.1 周辺機能設定	7
4.2 ソフトウェア構成	8
4.3 ファイル構成	9
4.4 コンパイル時の設定	10
4.5 定数一覧	10
4.6 構造体／共用体一覧	10
4.7 変数一覧	11
4.8 関数一覧	12
4.9 関数仕様	13
4.10 フローチャート	15

1. アプリケーションノート差分情報

本アプリケーションノートは「RX65N グループ、RX651 グループ DTCb シーケンス転送例 (R01AN3092JJ)」を DTC FIT モジュールと CG で実現したものです。表 1-1 にアプリケーションノート差分情報を示します。本アプリケーションノートに記載がない項目に関しては、R01AN3092JJ をご参照ください。

表 1-1 アプリケーションノート差分情報

R01AN3092JJ		本アプリケーションノート	
章番号	項目	該当章番号	備考
1.	シーケンス転送の基本動作	無し	R01AN3092JJ を参照。
2.	仕様	2	「DTC インデックステーブルの設定」については R01AN3092JJ を参照。
3.	動作確認条件	2.1	
4.	関連アプリケーションノート	先頭ページ	
5.	ハードウェア説明	3	
6.	ソフトウェア説明	4	
6.1	動作概要	無し	R01AN3092JJ を参照。
6.2	セクション構成	無し	DTC FIT モジュールの場合、malloc()関数を使用して DTC ベクタテーブル領域を確保するため、セクション設定の記載は無し。
6.3	ファイル構成	4.3	
6.4	オプション設定メモリ	無し	CG にて初期値 (0xFFFFFFFF) を設定。
6.5	定数一覧	4.5	
6.6	構造体/共用体一覧	4.6	
6.7	変数一覧	4.7	
6.8	関数一覧	4.8	
6.9	関数仕様	4.9	
6.10	フローチャート	4.10	

2. 概要

本アプリケーションノートでは、受信 FIFO フル割り込み(以下、RXI)を DTC 起動要因として、シーケンス転送による調歩同期式シリアル受信を行います。使用する SCI はチャンネル 10 です。

外部通信デバイスから最初に受信した 1 バイトデータ(sqnum)に応じて自動的に以下のシーケンス転送を実行します。

- シーケンス転送例 1(sqnum= “00h”) :
受信 FIFO しきい値を 4 バイトに変更し、4 バイトデータ受信および DTC 転送。
- シーケンス転送例 2(sqnum= “01h”) :
受信 FIFO しきい値を 8 バイトに変更し、8 バイトデータ受信および DTC 転送。
- シーケンス転送例 3(sqnum= “02h”) :
受信 FIFO しきい値を 12 バイトに変更し、12 バイトデータ受信および DTC 転送。
- シーケンス転送例 4(sqnum= “03h”) :
受信 FIFO しきい値を 16 バイトに変更し、16 バイトデータ受信および DTC 転送。
- シーケンス転送例 5(sqnum ≥ “04h”) :
無効コマンドとして処理。

2.1 動作環境

表 2-1 に動作確認条件を示します。

表 2-1 動作確認条件

項目	内容
使用マイコン	RX65N グループ (プログラム ROM 1MB/RAM 256KB)
動作周波数	ICLK : 120MHz、PCLKA : 120MHz
動作電圧	3.3V
統合開発環境	ルネサス エレクトロニクス製 e ² studio V6.0.0
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 V.2.07.00
	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	ビッグエンディアン/リトルエンディアン
ソフトウェアのバージョン	Ver.1.00
使用ボード	Renesas Starter Kit for RX65N (型名 : RTK500565NSxxxxxBE) Renesas Starter Kit for RX65N-2MB (型名 : RTK50565N2SxxxxxBE)

3. ハードウェア説明

マイコン内蔵の SCI を使って、外部通信デバイスとの調歩同期式シリアル受信を行います。

3.1 ハードウェア構成例

図 3-1 に接続図を示します。

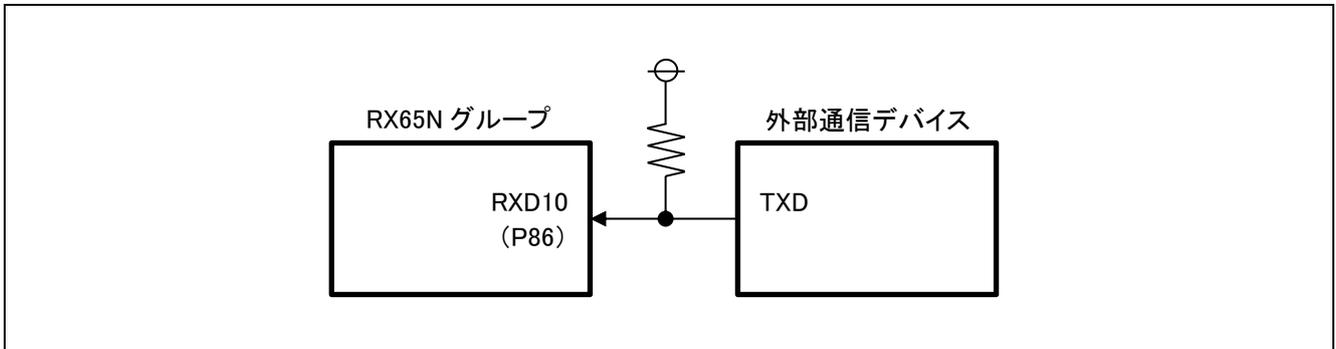


図 3-1 接続図

3.2 使用端子一覧

表 3-1 に、使用端子と機能を示します。

表 3-1 使用端子と機能

端子名	入出力	内容
RXD10	入力	SCI10 の受信データ入力

4. ソフトウェア説明

リセット解除後、SCI10、DTC の初期設定を行います。DTC 起動要因には RXI10 を設定します。外部通信デバイスから最初に受信した 1 バイトデータ(sqnum)に応じて自動的に以下のシーケンス転送を実行します。動作の詳細については「RX65N グループ、RX651 グループ DTCb シーケンス転送例 (R01AN3092JJ)」を参照してください。

- シーケンス転送例 1(sqnum="00h")

外部通信デバイスから sqnum= "00h" を受信後、受信 FIFO しきい値を 4 バイトに変更し、外部通信デバイスから出力される 4 バイトのデータを受信し DTC 転送によって RAM へ格納します。

- シーケンス転送例 2(sqnum="01h")

外部通信デバイスから sqnum= "01h" を受信後、受信 FIFO しきい値を 8 バイトに変更し、外部通信デバイスから出力される 8 バイトのデータを受信し DTC 転送によって RAM へ格納します。

- シーケンス転送例 3(sqnum="02h")

外部通信デバイスから sqnum= "02h" を受信後、受信 FIFO しきい値を 12 バイトに変更し、外部通信デバイスから出力される 12 バイトのデータを受信し DTC 転送によって RAM へ格納します。

- シーケンス転送例 4(sqnum="03h")

外部通信デバイスから sqnum= "03h" を受信後、受信 FIFO しきい値を 16 バイトに変更し、外部通信デバイスから出力される 16 バイトのデータを受信し DTC 転送によって RAM へ格納します。

- シーケンス転送例 5(sqnum ≥ "04h")

sqnum ≥ "04h" を受信した場合は無効コマンドと判断し、シーケンス転送せずに CPU への割り込み要求を発生させます。

なお、シーケンス転送例 1~4 では、CPU への割り込み要求は発生しません。

4.1 周辺機能設定

使用する周辺機能の設定を以下に示します。

表 4-1 DTC 設定

項目	設定
DTC 起動要因	受信 FIFO フル割り込み (RXI10)
DTC アドレスモード	フルアドレスモード

表 4-2 SCI 設定

項目	設定
SCI 使用チャンネル	チャンネル 10
通信モード	調歩同期式
転送速度	38400bps
送受信動作	受信
クロックソース	内蔵ボーレートジェネレータ
データ長	8 ビット
ストップビット	2 ビット (SCI 受信時は SMR.STOP ビットの設定にかかわらずストップビットの 1 ビット目のみチェックし、2 ビット目が“0”の場合は次の送信フレームのスタートビットと見なします)
パリティ機能	パリティなし
データ転送方向	LSB ファースト
受信 FIFO しきい値	可変
割り込み	受信 FIFO フル割り込み (RXI10) 許可 受信エラー割り込み (ERI10) 許可

4.2 ソフトウェア構成

図 4-1 にソフトウェア構成を示します。

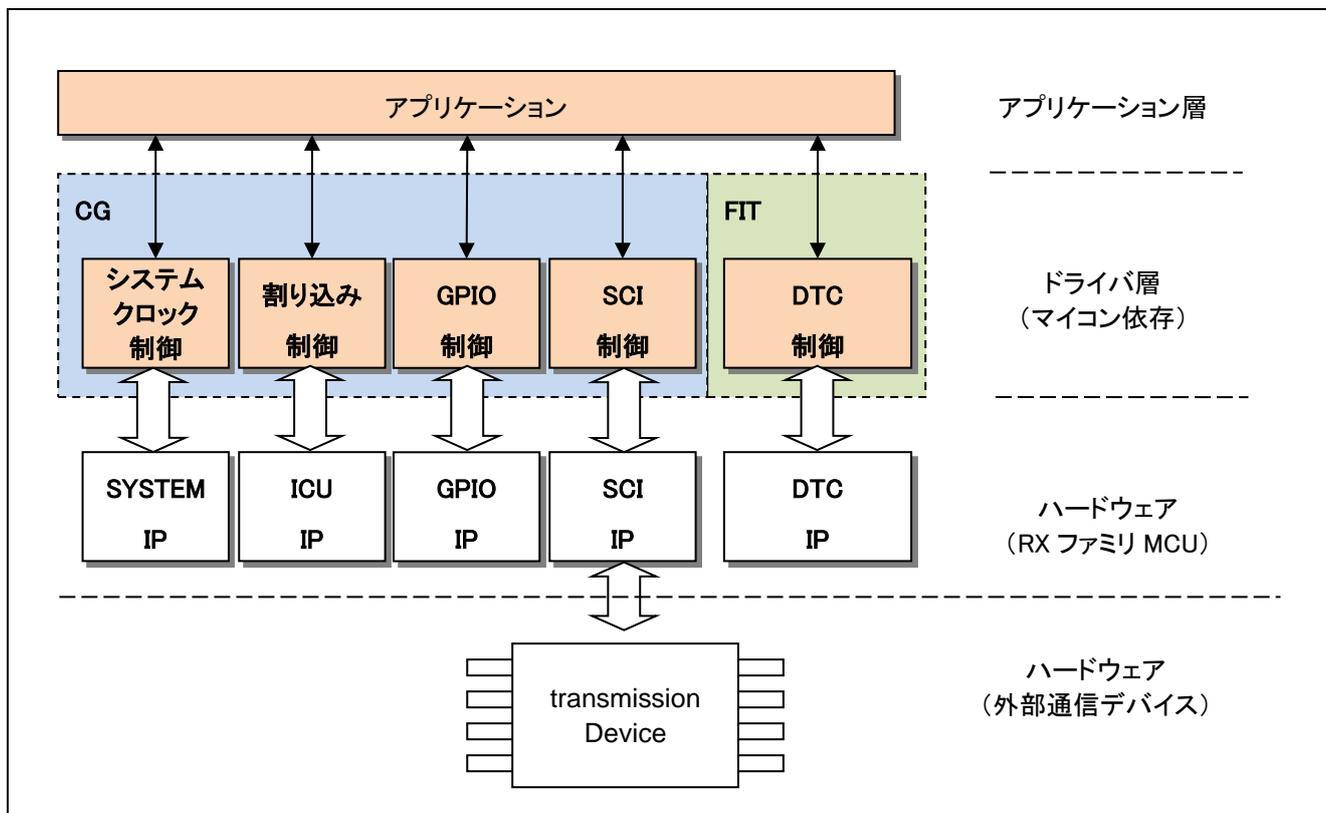


図 4-1 ソフトウェア構成

(1) アプリケーション層 (r_cg_main.c)

本アプリケーションノートでは、RX64M の CG を使用して出力した r_cg_main.c をベースにアプリケーションを構成します。

(2) ドライバ層 (CG 制御部)

本アプリケーションノートでは、RX64M の CG を使用して出力したソースコード (r_cg_main.c 以外の r_cg_xxxx.c) を、RX65N 用に修正して使用します。

(3) ドライバ層 (FIT 制御部)

本アプリケーションノートでは、RX Family DTC モジュール Firmware Integration Technology (R01AN1819JJ) を同梱済みです。最新版はルネサス エレクトロニクスの Web サイトから入手してください。

4.3 ファイル構成

表 4-3 に、サンプルコードで使用するファイルを示します。なお、統合開発環境で自動生成するファイルを除きます。

表 4-3 ファイル構成

¥an-r01an3434jj0100-rx65n-dtc-dmac2	<DIR>	サンプルプロジェクトフォルダ
¥r_config	<DIR>	FIT モジュールコンフィグレーションフォルダ
r_dtc_rx_config.h		DTC FIT モジュールコンフィグレーションファイル
¥r_dtc_rx	<DIR>	DTC FIT モジュールフォルダ 詳細は DTC FIT モジュールのアプリケーションノートを参照してください。
¥src	<DIR>	CG、および、その他ファイルフォルダ
iodefine.h		I/O レジスタ定義ファイル
platform.c		FIT BSP モジュール代替ソースファイル
platform.h		FIT BSP モジュール代替ヘッダファイル
¥cg_src	<DIR>	CG フォルダ
r_cg_cgc.c		CGC モジュールソースファイル
r_cg_cgc.h		CGC モジュールヘッダファイル
r_cg_cgc_user.c		CGC モジュールユーザソースファイル
r_cg_dbstc.c		セクション定義ソースファイル
r_cg_hardware_setup.c		ハードウェアセットアップソースファイル
r_cg_icu.c		ICU モジュールソースファイル
r_cg_icu.h		ICU モジュールヘッダファイル
r_cg_icu_user.c		ICU モジュールユーザソースファイル
r_cg_intprg.c		割り込み定義ソースファイル
r_cg_macrodiver.h		CG マクロ定義ヘッダファイル
r_cg_main.c		メインソースファイル (サンプルコード)
r_cg_resetprg.c		リセットソースファイル
r_cg_sbrk.c		ヒープ領域定義ソースファイル
r_cg_sbrk.h		ヒープ領域定義ヘッダファイル
r_cg_sci.c		SCI モジュールソースファイル
r_cg_sci.h		SCI モジュールヘッダファイル
r_cg_sci_user.h		SCI モジュールユーザソースファイル
r_cg_stackstc.h		スタック領域定義ヘッダファイル
r_cg_userdfine.h		ユーザ定義ヘッダファイル
r_cg_vect.h		ベクタテーブル初期化ヘッダファイル
r_cg_vecttbl.c		ベクタテーブル初期化ソースファイル

4.4 コンパイル時の設定

表 4-4 に DTC FIT モジュールのコンフィグレーションファイル (r_dtc_rx_config.h) の設定を示します。

表 4-4 コンパイル時の設定

Configuration options in r_dtc_rx_config.h	
#define DTC_CFG_SHORT_ADDRESS_MODE ※デフォルト値は “DTC_DISABLE”	<ul style="list-style-type: none"> DTC_DISABLE : フルアドレスモードを選択します。
#define DTC_CFG_TRANSFER_DATA_READ_SKIP_EN ※デフォルト値は “DTC_ENABLE”	<ul style="list-style-type: none"> DTC_DISABLE : 転送情報リードスキップを禁止します。
#define DTC_CFG_USE_SEQUENCE_TRANSFER ※デフォルト値は “DTC_DISABLE”	<ul style="list-style-type: none"> DTC_ENABLE : シーケンス転送を使用する。 本定義を “DTC_ENABLE” とした場合、DTC_CFG_SHORT_ADDRESS_MODE は “DTC_DISABLE” に設定してください。 “DTC_ENABLE” にした場合、コンパイルエラーが発生します。

4.5 定数一覧

表 4-5 に r_cg_main (以下、サンプルコード) で使用する定数を示します。

表 4-5 サンプルコードで使用する定数

定数名	設定値	内容
SQNUM0_RCV_NUM	4	シーケンス転送例 1(sqnum=0)の受信データ数
SQNUM0_RCV_FIFO_TRG	4	シーケンス転送例 1(sqnum=0)の受信 FIFO しきい値
SQNUM0_FCRH_DATA	0xF4	シーケンス転送例 1(sqnum=0)の FCR.H レジスタ設定値
SQNUM0_INFO_NUM	3	シーケンス転送例 1(sqnum=0)の転送情報数
SQNUM1_RCV_NUM	8	シーケンス転送例 2(sqnum=1)の受信データ数
SQNUM1_RCV_FIFO_TRG	8	シーケンス転送例 2(sqnum=1)の受信 FIFO しきい値
SQNUM1_FCRH_DATA	0xF8	シーケンス転送例 2(sqnum=1)の FCR.H レジスタ設定値
SQNUM1_INFO_NUM	3	シーケンス転送例 2(sqnum=1)の転送情報数
SQNUM2_RCV_NUM	12	シーケンス転送例 3(sqnum=2)の受信データ数
SQNUM2_RCV_FIFO_TRG	12	シーケンス転送例 3(sqnum=2)の受信 FIFO しきい値
SQNUM2_FCRH_DATA	0xFC	シーケンス転送例 3(sqnum=2)の FCR.H レジスタ設定値
SQNUM2_INFO_NUM	3	シーケンス転送例 3(sqnum=2)の転送情報数
SQNUM3_RCV_NUM	16	シーケンス転送例 4(sqnum=3)の受信データ数
SQNUM3_RCV_FIFO_TRG	8	シーケンス転送例 4(sqnum=3)の受信 FIFO しきい値
SQNUM3_FCRH_DATA	0xF8	シーケンス転送例 4(sqnum=3)の FCR.H レジスタ設定値
SQNUM3_INFO_NUM	4	シーケンス転送例 4(sqnum=3)の転送情報数

4.6 構造体／共用体一覧

無し。

「RX65N グループ、RX651 グループ DTCb シーケンス転送例 (R01AN3092JJ)」で定義している構造体は DTC FIT モジュール内で定義済みのため、本サンプルコードでの定義は不要です。

4.7 変数一覧

表 4-6 にグローバル変数を、表 4-7 に static 型変数を、表 4-8 に const 型変数を、表 4-9 に static const 型変数を示します。なお、DTC ベクタテーブルと DTC インデックステーブルは、DTC FIT モジュールがヒーブ領域に確保するため、専用の変定義は不要です。

表 4-6 グローバル変数

型	変数名	内容
volatile uint16_t	g_dtc_rx_sqnum	受信シーケンス番号格納領域
uint16_t	g_dtc_rx_buf0[4]	シーケンス転送例 1 (sqnum=0) の受信データ格納領域
uint16_t	g_dtc_rx_buf0[8]	シーケンス転送例 2 (sqnum=1) の受信データ格納領域
uint16_t	g_dtc_rx_buf0[12]	シーケンス転送例 3 (sqnum=2) の受信データ格納領域
uint16_t	g_dtc_rx_buf0[16]	シーケンス転送例 4 (sqnum=3) の受信データ格納領域

表 4-7 static 型変数

型	変数名	内容
static dtc_transfer_data_cfg_t	g_dtc_pre_info_sqnum	シーケンス番号受信用 DTC 転送情報の設定値
static dtc_transfer_data_cfg_t	g_dtc_pre_seqinfo_sqnum0[3]	シーケンス転送例 1 (sqnum=0) の DTC 転送情報の設定値
static dtc_transfer_data_cfg_t	g_dtc_pre_seqinfo_sqnum1[3]	シーケンス転送例 2 (sqnum=1) の DTC 転送情報の設定値
static dtc_transfer_data_cfg_t	g_dtc_pre_seqinfo_sqnum2[3]	シーケンス転送例 3 (sqnum=2) の DTC 転送情報の設定値
static dtc_transfer_data_cfg_t	g_dtc_pre_seqinfo_sqnum3[4]	シーケンス転送例 4 (sqnum=3) の DTC 転送情報の設定値
static dtc_transfer_data_t	g_dtc_info_sqnum	シーケンス番号受信用 DTC 転送情報
static dtc_transfer_data_t	g_dtc_seqinfo_sqnum0[3]	シーケンス転送例 1 (sqnum=0) の DTC 転送情報
static dtc_transfer_data_t	g_dtc_seqinfo_sqnum1[3]	シーケンス転送例 2 (sqnum=1) の DTC 転送情報
static dtc_transfer_data_t	g_dtc_seqinfo_sqnum2[3]	シーケンス転送例 3 (sqnum=2) の DTC 転送情報
static dtc_transfer_data_t	g_dtc_seqinfo_sqnum3[3]	シーケンス転送例 4 (sqnum=3) の DTC 転送情報

表 4-8 const 型変数

型	変数名	内容
const uint8_t	g_dtc_fcrh_sqnum	シーケンス番号受信時の FCR.H レジスタ設定値

表 4-9 static const 型変数

型	変数名	内容
static const uint8_t	dtc_fcrh_data[4]	FCR.H レジスタ設定値

4.8 関数一覧

表 4-10 に関数を示します。

表 4-10 関数

関数名	説明
main()	メイン処理
trap()	エラー処理
R_DTC_FITInit()	DTC FIT モジュールの初期設定処理
dtc_rx_buf_clear()	DTC 転送先領域の初期設定
dtc_pre_info_sqnum_init()	受信コマンドの DTC 転送情報設定値の構成
dtc_pre_seqinfo_sqnum0_init()	シーケンス転送例 1 (sqnum=0) の DTC 転送情報設定値の構成
dtc_pre_seqinfo_sqnum1_init()	シーケンス転送例 2 (sqnum=1) の DTC 転送情報設定値の構成
dtc_pre_seqinfo_sqnum2_init()	シーケンス転送例 3 (sqnum=2) の DTC 転送情報設定値の構成
dtc_pre_seqinfo_sqnum3_init()	シーケンス転送例 4 (sqnum=3) の DTC 転送情報設定値の構成

【注】 DTC 転送情報の設定値を構成します。本設定値を DTC FIT モジュール API の引数に設定することで、転送情報を設定することができます。

4.9 関数仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。

main	
概要	メイン処理
ヘッダ	なし
宣言	void main(void)
説明	初期設定後、SCI10 と DTC を初期化し調歩同期式シリアル受信を開始します。
引数	なし
戻り値	なし

trap	
概要	エラー処理
ヘッダ	なし
宣言	void trap(void)
説明	エラーが発生した場合にコールされます。
引数	なし
戻り値	なし

R_DTC_FITInit	
概要	DTC FIT モジュールの初期設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void R_DTC_FITInit(void)
説明	DTC FIT モジュールを初期化し、シーケンス転送情報を設定します。
引数	なし
戻り値	なし

dtc_rx_buf_clear	
概要	DTC 転送先領域の初期設定
ヘッダ	なし
宣言	void dtc_rx_buf_clear(void)
説明	DTC 転送先領域を 0 クリアします。
引数	なし
戻り値	なし

dtc_pre_info_sqnum_init	
概要	受信コマンドの DTC 転送情報初期設定
ヘッダ	なし
宣言	void dtc_pre_info_sqnum_init(void)
説明	シーケンス転送開始時、外部通信デバイスから受信したコマンドを DTC 転送するための転送情報を構成します。 本処理にて設定した変数 g_dtc_pre_info_sqnum を DTC FIT モジュールの R_DTC_Create() の第三引数にセットすることで、転送情報を設定することができます。
引数	なし
戻り値	なし

dtc_pre_seqinfo_sqnum0_init

概要	シーケンス転送例 1 (sqnum=0) の DTC 転送情報設定値の構成
ヘッダ	なし
宣言	void dtc_pre_seqinfo_sqnum0_init(void)
説明	シーケンス転送例 1(sqnum=0)のための DTC 転送情報を構成します。 本処理にて設定した変数 g_dtc_pre_seqinfo_sqnum0[] を DTC FIT モジュールの R_DTC_CreateSeq() の第三引数にセットすることで、転送情報を設定することができます。
引数	なし
戻り値	なし

dtc_pre_seqinfo_sqnum1_init

概要	シーケンス転送例 2 (sqnum=1) の DTC 転送情報設定値の構成
ヘッダ	なし
宣言	void dtc_pre_seqinfo_sqnum1_init(void)
説明	シーケンス転送例 2(sqnum=1)のための DTC 転送情報を構成します。 本処理にて設定した変数 g_dtc_pre_seqinfo_sqnum1[] を DTC FIT モジュールの R_DTC_CreateSeq() の第三引数にセットすることで、転送情報を設定することができます。
引数	なし
戻り値	なし

dtc_pre_seqinfo_sqnum2_init

概要	シーケンス転送例 3 (sqnum=2) の DTC 転送情報設定値の構成
ヘッダ	なし
宣言	void dtc_pre_seqinfo_sqnum2_init(void)
説明	シーケンス転送例 3(sqnum=2)のための DTC 転送情報を構成します。 本処理にて設定した変数 g_dtc_pre_seqinfo_sqnum2[] を DTC FIT モジュールの R_DTC_CreateSeq() の第三引数にセットすることで、転送情報を設定することができます。
引数	なし
戻り値	なし

dtc_pre_seqinfo_sqnum3_init

概要	シーケンス転送例 4 (sqnum=3) の DTC 転送情報設定値の構成
ヘッダ	なし
宣言	void dtc_pre_seqinfo_sqnum3_init(void)
説明	シーケンス転送例 4(sqnum=3)のための DTC 転送情報を構成します。 本処理にて設定した変数 g_dtc_pre_seqinfo_sqnum3[] を DTC FIT モジュールの R_DTC_CreateSeq() の第三引数にセットすることで、転送情報を設定することができます。
引数	なし
戻り値	なし

4.10 フローチャート

4.10.1 メイン処理

図 4-2 にメイン処理のフローチャートを示します。

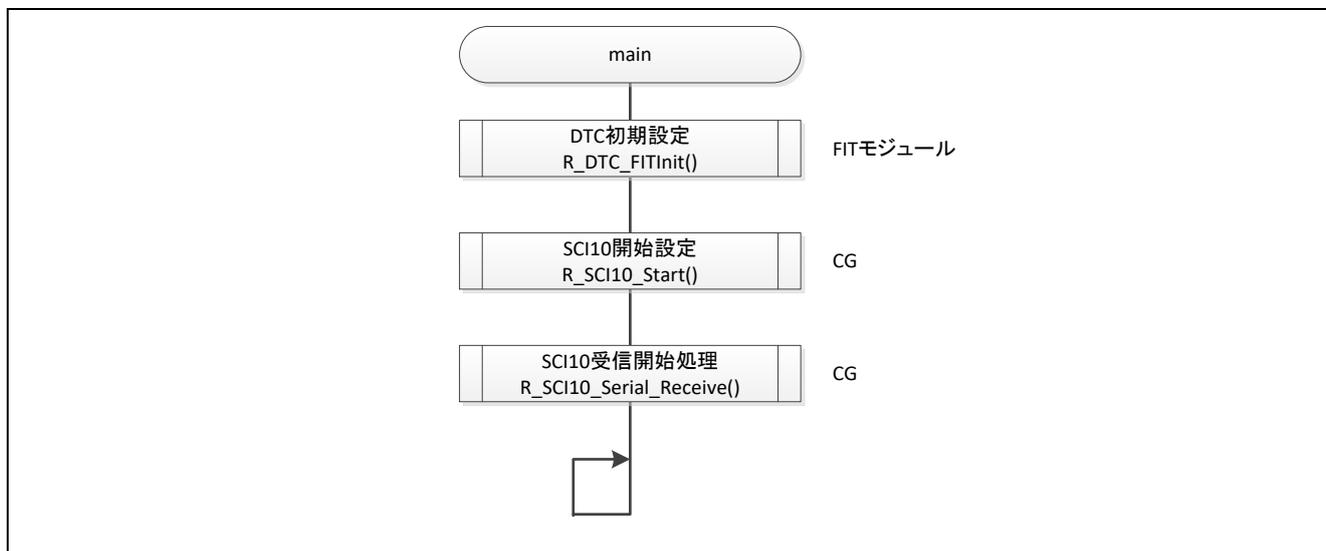


図 4-2 メイン処理

4.10.2 DTC FIT モジュールの初期設定処理

図 4-3、図 4-4 に DTC FIT モジュールの初期設定処理のフローチャートを示します。



図 4-3 DTC FIT モジュールの初期設定処理 1

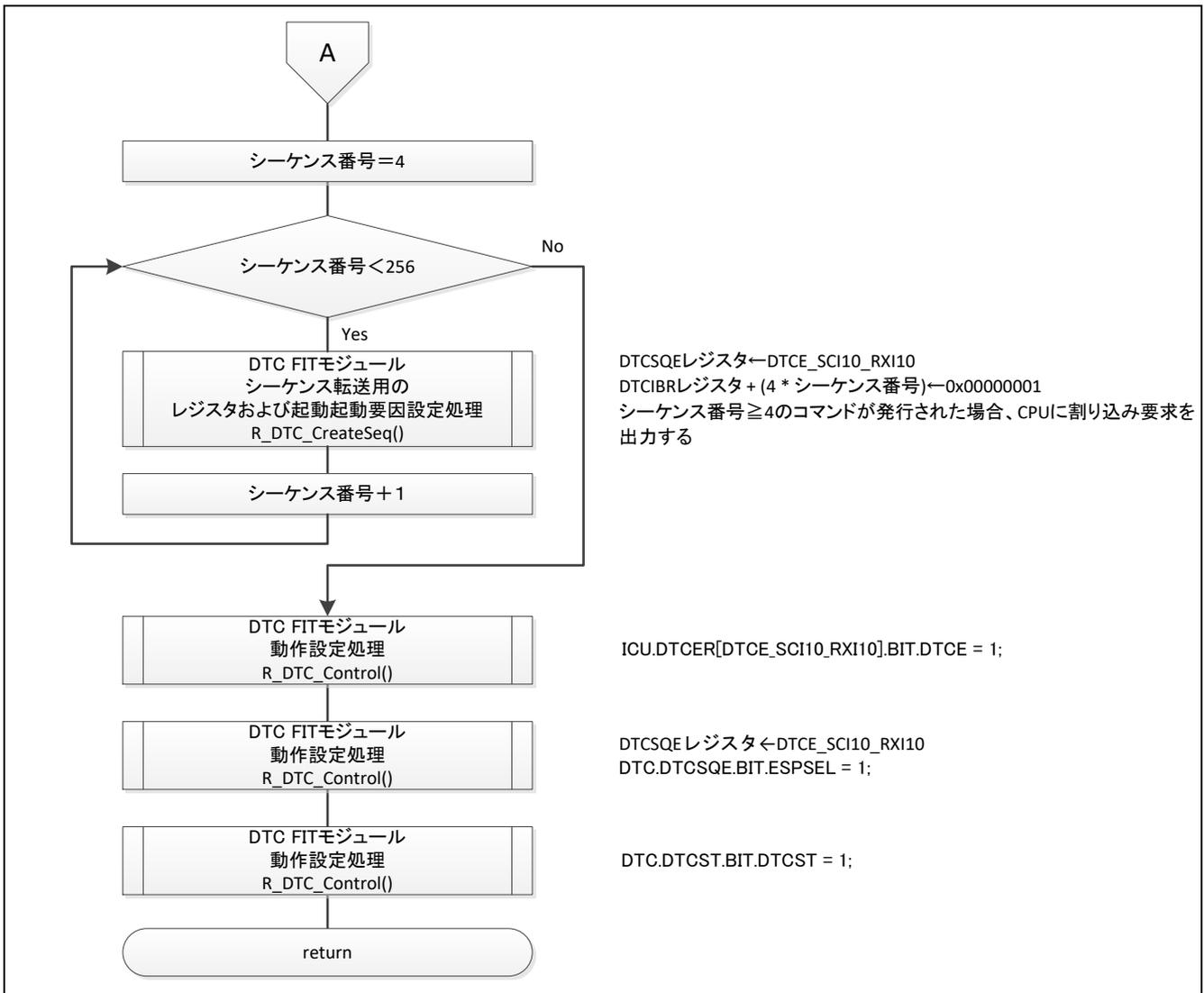


図 4-4 DTC FIT モジュールの初期設定処理 2

ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問い合わせ先

<http://japan.renesas.com/contact/>

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。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2017.07.31	-	新規発行

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. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「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。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】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. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】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、将来の機能拡張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。

4. クロックについて

【注意】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。

5. 製品間の相違について

【注意】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くと、内部ROM、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。お客様の機器・システムの設計において、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には、お客様の責任において行ってください。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か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、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、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、その他の不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製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。
 5. 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、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、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できません。たとえ、意図し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。
 6. 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。
 7. 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。
 8. 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。
 9. 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。また、当社製品および技術を、(1)核兵器、化学兵器、生物兵器等の大量破壊兵器およびこれらを運搬することができるミサイル（無人航空機を含みます。）の開発、設計、製造、使用もしくは貯蔵等の目的、(2)通常兵器の開発、設計、製造または使用の目的、または(3)その他の国際的な平和および安全の維持の妨げとなる目的で、自ら使用せず、かつ、第三者に使用、販売、譲渡、輸出、賃貸もしくは使用許諾しないでください。
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。
 10. お客様の転売、貸与等により、本書（本ご注意書きを含みます。）記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は一切その責任を負わず、お客様にかかる使用に基づく当社への請求につき当社を免責いただきます。
 11. 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。
 12. 本資料に記載された情報または当社製品に関し、ご不明点がある場合には、当社営業にお問い合わせください。
- 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とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有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.3.0-1 2016.11)



ルネサスエレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス株式会社 〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24（豊洲フォレシア）

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記どうぞ。
総合お問合せ窓口：<https://www.renesas.com/contact/>