User's Manual

コード生成ツール

ユーザーズマニュアル　RX API リファレンス編

対象デバイス
RX ファミリ

ルネサス エレクトロニクス
www.renesas.com

Rev.1.00　2018.07

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、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。
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、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。
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。
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、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。
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。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。
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.4.0-1　2017.11)

このマニュアルの使い方

対象者　　このマニュアルは、コード生成ツールの機能を理解し、それを用いたアプリケーション・システムを開発するユーザを対象としています。

目的　　このマニュアルは、コード生成ツールの持つソフトウェア機能をユーザに理解していただき、これを使用するシステムのハードウェア、ソフトウェア開発の参照用資料として役立つことを目的としています。

構成　　このマニュアルは、大きく分けて次の内容で構成しています。

読み方　　このマニュアルを読むにあたっては、電気，論理回路，マイクロコンピュータに関する一般知識が必要となります。

凡例

データ表記の重み	:	左が上位桁，右が下位桁
アクティブ・ロウの表記	:	$\overline{\text{XXX}}$　（端子，信号名称に上線）
注	:	本文中につけた注の説明
注意	:	気をつけて読んでいただきたい内容
備考	:	本文中の補足説明
数の表記	:	10 進数　...　XXXX
		16 進数　...　0xXXXX

目次

1.　概　説

コード生成ツールは、デバイス・ドライバを自動生成するソフトウェア・ツールです。
このドキュメントでは、コード生成ツールが出力するファイルおよび API 関数について説明します。

1.1　概　要

コード生成ツールは、GUI ベースで各種情報を設定することにより、デバイスが提供している周辺機能（クロック発生回路，電圧検出回路など）を制御するうえで必要なソース・コード（デバイス・ドライバ・プログラム：C ソース・ファイル，ヘッダ・ファイル）を出力することができます。

1.2　特　長

以下に、コード生成の特長を示します。

- コード生成機能
  コード生成では、GUI ベースで設定した情報に応じたデバイス・ドライバ・プログラムを出力するだけでなく、main 関数を含んだサンプル・プログラムなどといったビルド環境一式を出力することもできます。

- レポート機能
  コード生成を用いて設定した情報を各種形式のファイルで出力し、設計資料として利用することができます。

- リネーム機能
  コード生成が出力するファイル名、およびソース・コードに含まれている API 関数の関数名については、デフォルトの名前が付与されますが、ユーザ独自の名前に変更することもできます。

- ユーザコード保護機能
  各 API 関数には、ユーザが独自にコードを追加できるように、ユーザコード記述用のコメントが設けられています。

  ［ユーザコード記述用のコメント］
  /* Start user code. Do not edit comment generated here */
  /* End user code. Do not edit comment generated here */
  このコメント内にコードを記述すると、再度コード生成した場合でもユーザが記述したコードは保護されます。

2. 出力ファイル

本章では、コード生成が出力するファイルについて説明します。

2.1 説 明

以下に、コード生成が出力するファイルの一覧を示します。

表 2.1 出力ファイル(1/10)

周辺機能	ファイル名	API 関数名	出力 (*1)
共通 CCRX	r_cg_main.c	main	○
		R_MAIN_UserInit	○
	r_dbsct.c	―	―
	r_cg_intprg.c	r_undefined_exception	○
		r_privileged_exception	○
		r_floatingpoint_exception	○
		r_access_exception	○
		r_nmi_exception	○
		r_brk_exception	○
		r_reserved_exception	○
		r_icu_group_n_interrupt	○
	r_cg_resetprg.c	PowerON_Reset	○
		PowerON_Reset_PC	○
	r_cg_sbrk.c	―	―
	r_cg_vecttbl.c	―	―
	r_cg_sbrk.h	―	―
	r_cg_stacksct.h	―	―
	r_cg_vect.h	―	―
	r_cg_hardware_setup.c	HardwareSetup	○
		R_Systeminit	○
	r_cg_macrodriver.h	―	―
	r_cg_userdefine.h	―	―
共通 IAR(ICCRX)	r_cg_main.c	main	○
		R_MAIN_UserInit	○
	r_cg_intprg.c	r_brk_exception	○
		r_icu_group_n_interrupt	○
		_NMI_handler	○
	r_cg_systeminit.c	R_Systeminit	○
		_low_level_init	○
	r_cg_macrodriver.h	―	―
	r_cg_userdefine	―	―

表 2.2 出力ファイル(2/10)

周辺機能	ファイル名	API 関数名	出力 (*1)
共通 GNU(GCCRX)	r_cg_main.c	main	○
		R_MAIN_UserInit	○
	r_cg_vector_table.c	r_undefined_exception	○
		r_reserved_exception	○
		r_nmi_exception	○
		r_brk_exception	○
		r_icu_group_n_interrupt	○
	r_cg_reset_program.asm	―	―
	r_cg_interrupt_handlers.h	―	―
	r_cg_hardware_setup.c	HardwareSetup	○
		R_Systeminit	○
	r_cg_macrodriver.h	―	―
	r_cg_userdefine.h	―	―
クロック発生回路	r_cg_cgc.c	R_CGC_Create	○
		R_CGC_Set_ClockMode	×
	r_cg_cgc_user.c	R_CGC_Create_UserInit	×
		r_cgc_oscillation_stop_nmi_interrupt	○
		r_cgc_oscillation_stop_interrupt	○
	r_cg_cgc.h	―	―
電圧検出回路（LVD）	r_cg_lvd.c	R_LVDn_Create	○
		R_LVDn_Start	○
		R_LVDn_Stop	○
	r_cg_lvd_user.c	R_LVDn_Create_UserInit	×
		r_lvd_lvdn_interrupt	○
	r_cg_lvd.h	―	―
クロック周波数精度測定回路（CAC）	r_cg_cac.c	R_CAC_Create	○
		R_CAC_Start	○
		R_CAC_Stop	○
	r_cg_cac_user.c	R_CAC_Create_UserInit	×
		r_cac_mendf_interrupt	○
		r_cac_ferrf_interrupt	○
		r_cac_ovff_interrupt	○
	r_cg_cac.h	―	―
消費電力低減機能	r_cg_lpc.c	R_LPC_Create	○
		R_LPC_AllModuleClockStop	○
		R_LPC_ChangeSleepModeReturnClock	○
		R_LPC_Sleep	○
		R_LPC_DeepSleep	○
		R_LPC_DeepSoftwareStandby	○
		R_LPC_SoftwareStandby	○
		R_LPC_ChangeOperatingPowerControl	○
	r_cg_lpc_user.c	R_LPC_Create_UserInit	×
	r_cg_lpc.h	―	―

表 2.3 出力ファイル(3/10)

周辺機能	ファイル名	API 関数名	出力 (*1)
割り込みコントローラ（ICU）	r_cg_icu.c	R_ICU_Create	○
		R_ICU_IRQn_Start	○
		R_ICU_IRQn_Stop	○
		R_ICU_Software_Start	○
		R_ICU_Software2_Start	○
		R_ICU_Software_Stop	○
		R_ICU_Software2_Stop	○
		R_ICU_SoftwareInterrupt_Generate	○
		R_ICU_SoftwareInterrupt2_Generate	○
	r_cg_icu_user.c	R_ICU_Create_UserInit	×
		r_icu_irqn_interrupt	○
		r_icu_software_interrupt	○
		r_icu_software2_interrupt	○
		r_icu_nmi_interrupt	○
	r_cg_icu.h	―	―
バ　ス	r_cg_bsc.c	R_BSC_Create	○
		R_BSC_Error_Monitoring_Start	○
		R_BSC_Error_Monitoring_Stop	○
		R_BSC_InitializeSDRAM	○
	r_cg_bsc_user.c	R_BSC_Create_UserInit	×
		r_bsc_buserr_interrupt	○
	r_cg_bsc.h	―	―
DMA コントローラ（DMAC）	r_cg_dmac.c	R_DMAC_Create	○
		R_DMACn_Start	○
		R_DMACn_Stop	○
		R_DMACn_Set_SoftwareTrigger	○
		R_DMACn_Clear_SoftwareTrigger	○
	r_cg_dmac_user.c	r_dmac_dmacni_interrupt	○
		r_dmacn_callback_transfer_end	○
		r_dmacn_callback_transfer_escape_end	○
		R_DMAC_Create_UserInit	×
	r_cg_dmac.h	―	―
データ・トランスファ・コントローラ（DTC）	r_cg_dtc.c	R_DTC_Create	○
		R_DTCm_Start	○
		R_DTCm_Stop	○
	r_cg_dtc_user.c	R_DTC_Create_UserInit	×
	r_cg_dtc.h	―	―

表 2.4 出力ファイル(4/10)

周辺機能	ファイル名	API 関数名	出力 (*1)
イベント・リンク・コントローラ（ELC）	r_cg_elc.c	R_ELC_Create	○
		R_ELC_Start	○
		R_ELC_Stop	○
		R_ELC_GenerateSoftwareEvent	○
		R_ELC_Set_PortBuffern	○
		R_ELC_Get_PortBuffern	○
	r_cg_elc_user.c	R_ELC_Create_UserInit	×
		r_elc_elsrni_interrupt	○
	r_cg_elc.h	－	－
I/O ポート	r_cg_port.c	R_PORT_Create	○
	r_cg_port_user.c	R_PORT_Create_UserInit	×
	r_cg_port.h	－	－
マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 2（MTU2）	r_cg_mtu2.c	R_MTU2_Create	○
		R_MTU2_Cn_Start	○
		R_MTU2_Cn_Stop	○
	r_cg_mtu2_user.c	R_MTU2_Create_UserInit	×
		r_mtu2_tgimn_interrupt	○
		r_mtu2_cj_tgimn_interrupt	○
		r_mtu2_tcivn_interrupt	○
		r_mtu2_cj_tcivn_interrupt	○
		r_mtu2_tciun_interrupt	○
	r_cg_mtu2.h	－	－
マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 3（MTU3）	r_cg_mtu3.c	R_MTU3_Create	○
		R_MTU3_Cn_Start	○
		R_MTU3_Cn_Stop	○
	r_cg_mtu3_user.c	R_MTU3_Create_UserInit	×
		r_mtu3_tgimn_interrupt	○
		r_mtu3_cj_tgimn_interrupt	○
		r_mtu3_tcivn_interrupt	○
		r_mtu3_cj_tcivn_interrupt	○
		r_mtu3_tciun_interrupt	○
	r_cg_mtu3.h	－	－
ポート・アウトプット・イネーブル 2（POE2）	r_cg_poe2.c	R_POE2_Create	○
		R_POE2_Start	○
		R_POE2_Stop	○
		R_POE2_Set_HiZ_MTUn	○
		R_POE2_Clear_HiZ_MTUn	○
	r_cg_poe2_user.c	R_POE2_Create_UserInit	×
		r_poe2_oein_interrupt	○
	r_cg_poe2.h	－	－

表 2.5 出力ファイル(5/10)

周辺機能	ファイル名	API 関数名	出力 (*1)
ポート・アウトプット・イネーブル 3（POE3）	r_cg_poe3.c	R_POE3_Create	○
		R_POE3_Start	○
		R_POE3_Stop	○
		R_POE3_Set_HiZ_MTUn	○
		R_POE3_Clear_HiZ_MTUn	○
		R_POE3_Set_HiZ_GPTn	○
		R_POE3_Clear_HiZ_GPTn	○
	r_cg_poe3_user.c	R_POE3_Create_UserInit	×
		r_poe3_oein_interrupt	○
	r_cg_poe3.h	―	―
汎用 PWM タイマ（GPT）	r_cg_gpt.c	R_GPT_Create	○
		R_GPTn_Start	○
		R_GPTn_Stop	○
		R_GPTn_HardwareStart	○
		R_GPTn_HardwareStop	○
	r_cg_gpt_user.c	R_GPT_Create_UserInit	×
		r_gpt_gtcimn_interrupt	○
		r_gpt_gtcivn_interrupt	○
		r_gpt_gtciun_interrupt	○
		r_gpt_gdten_interrupt	○
		r_gpt_etgip_interrupt	○
		r_gpt_etgin_interrupt	○
	r_cg_gpt.h	―	―
16 ビットタイマ・パルス・ユニット（TPU）	r_cg_tpu.c	R_TPU_Create	○
		R_TPUn_Start	○
		R_TPUn_Stop	○
	r_cg_tpu_user.c	R_TPU_Create_UserInit	×
		r_tpu_tginm_interrupt	○
		r_tpu_tcinv_interrupt	○
		r_tpu_tcinu_interrupt	○
	r_cg_tpu.h	―	―
8 ビットタイマ・パルス・ユニット（TMR）	r_cg_tmr.c	R_TMR_Create	○
		R_TMRn_Start	○
		R_TMRn_Stop	○
	r_cg_tmr_user.c	R_TMR_Create_UserInit	×
		r_tmr_cmimn_interrupt	○
		r_tmr_ovin_interrupt	○
	r_cg_tmr.h	―	―
プログラマブル・パルスジェネレータ（PPG）	r_cg_ppg.c	R_PPG_Create	○
	r_cg_ppg_user.c	R_PPG_Create_UserInit	×
	r_cg_ppg.h	―	―

表 2.6 出力ファイル(6/10)

周辺機能	ファイル名	API 関数名	出力 (*1)
コンペア・マッチ・タイマ（CMT）	r_cg_cmt.c	R_CMTn_Create	○
		R_CMTn_Start	○
		R_CMTn_Stop	○
	r_cg_cmt_user.c	R_CMTn_Create_UserInit	×
		r_cmt_cmin_interrupt	○
	r_cg_cmt.h	－	－
コンペア・マッチ・タイマ W（CMTW）	r_cg_cmtw.c	R_CMTWn_Create	○
		R_CMTWn_Start	○
		R_CMTWn_Stop	○
	r_cg_cmtw_user.c	R_CMTWn_Create_UserInit	×
		r_cmtw_cmwin_interrupt	○
		r_cmtw_icmin_interrupt	○
		r_cmtw_ocmin_interrupt	○
	r_cg_cmtw.h	－	－
リアルタイム・クロック（RTC）	r_cg_rtc.c	R_RTC_Create	○
		R_RTC_Set_CalendarAlarm	○
		R_RTC_Set_BinaryAlarm	○
		R_RTC_Set_ConstPeriodInterruptOn	○
		R_RTC_Set_ConstPeriodInterruptOff	○
		R_RTC_Set_CarryInterruptOn	○
		R_RTC_Set_CarryInterruptOff	○
		R_RTC_Set_RTCOUTOn	○
		R_RTC_Set_RTCOUTOff	○
		R_RTC_Start	○
		R_RTC_Stop	○
		R_RTC_Restart	○
		R_RTC_Set_CalendarCounterValue	○
		R_RTC_Get_CalendarCounterValue	○
		R_RTC_Set_BinaryCounterValue	○
		R_RTC_Get_BinaryCounterValue	○
		R_RTC_Get_CalendarTimeCaptureValuen	○
		R_RTC_Get_BinaryTimeCaptureValuen	○
	r_cg_rtc_user.c	R_RTC_Create_UserInit	×
		r_rtc_alm_interrupt	○
		r_rtc_prd_interrupt	○
		r_rtc_cup_interrupt	○
	r_cg_rtc.h	－	－

表 2.7 出力ファイル(7/10)

周辺機能	ファイル名	API 関数名	出力 (*1)
ウォッチドッグ・タイマ（WDT）	r_cg_wdt.c	R_WDT_Create	○
		R_WDT_Restart	○
	r_cg_wdt_user.c	R_WDT_Create_UserInit	×
		r_wdt_nmi_interrupt	○
		r_wdt_wuni_interrupt	○
	r_cg_wdt.h	―	―
独立ウォッチドッグ・タイマ（IWDT）	r_cg_iwdt.c	R_IWDT_Create	○
		R_IWDT_Restart	○
	r_cg_iwdt_user.c	R_IWDT_Create_UserInit	×
		r_iwdt_nmi_interrupt	○
		r_iwdt_iwuni_interrupt	○
	r_cg_iwdt.h	―	―
シリアル・コミュニケーション・インタフェース（SCI）	r_cg_sci.c	R_SCIn_Create	○
		R_SCIn_Start	○
		R_SCIn_Stop	○
		R_SCIn_Serial_Send	○
		R_SCIn_Serial_Receive	○
		R_SCIn_Serial_Multiprocessor_Send	○
		R_SCIn_Serial_Multiprocessor_Receive	○
		R_SCIn_Serial_Send_Receive	○
		R_SCIn_SmartCard_Send	○
		R_SCIn_SmartCard_Receive	○
		R_SCIn_IIC_Master_Send	○
		R_SCIn_IIC_Master_Receive	○
		R_SCIn_SPI_Master_Send	○
		R_SCIn_SPI_Master_Send_Receive	○
		R_SCIn_SPI_Slave_Send	○
		R_SCIn_SPI_Slave_Send_Receive	○
		R_SCIn_IIC_StartCondition	○
		R_SCIn_IIC_StopCondition	○
	r_cg_sci_user.c	R_SCIn_Create_UserInit	×
		r_scin_transmitend_interrupt	○
		r_scin_transmit_interrupt	○
		r_scin_receive_interrupt	○
		r_scin_receiveerror_interrupt	○
		r_scin_callback_transmitend	○
		r_scin_callback_receiveend	○
		r_scin_callback_receiveerror	○
	r_cg_sci.h	―	―

表 2.8 出力ファイル(8/10)

周辺機能	ファイル名	API 関数名	出力 (*1)
FIFO 内蔵シリアル・コミュニケーション・インタフェース（SCIFA）	r_cg_scifa.c	R_SCIFAn_Create	○
		R_SCIFAn_Start	○
		R_SCIFAn_Stop	○
		R_SCIFAn_Serial_Send	○
		R_SCIFAn_Serial_Receive	○
		R_SCIFAn_Serial_Send_Receive	○
	r_cg_scifa_user.c	R_SCIFAn_Create_UserInit	×
		r_scifan_teif_interrupt	○
		r_scifan_txif_interrupt	○
		r_scifan_rxif_interrupt	○
		r_scifan_erif_interrupt	○
		r_scifan_brif_interrupt	○
		r_scifan_drif_interrupt	○
		r_scifan_callback_transmitend	○
		r_scifan_callback_receiveend	○
		r_scifan_callback_error	○
	r_cg_scifa.h	―	―
I²C バス・インタフェース（RIIC）	r_cg_riic.c	R_RIICn_Create	○
		R_RIICn_Start	○
		R_RIICn_Stop	○
		R_RIICn_Master_Send	○
		R_RIICn_Master_Receive	○
		R_RIICn_Slave_Send	○
		R_RIICn_Slave_Receive	○
		R_RIICn_StartCondition	○
		R_RIICn_StopCondition	○
	r_cg_riic_user.c	R_RIICn_Create_UserInit	×
		r_riicn_error_interrupt	○
		r_riicn_receive_interrupt	○
		r_riicn_transmit_interrupt	○
		r_riicn_transmitend_interrupt	○
		r_riicn_callback_receiveerror	○
		r_riicn_callback_transmitend	○
		r_riicn_callback_receiveend	○
	r_cg_riic.h	―	―

表 2.9 出力ファイル(9/10)

周辺機能	ファイル名	API 関数名	出力 (*1)
シリアル・ペリフェラル・インタフェース（RSPI）	r_cg_rspi.c	R_RSPIn_Create	○
		R_RSPIn_Start	○
		R_RSPIn_Stop	○
		R_RSPIn_Send	○
		R_RSPIn_Send_Receive	○
	r_cg_rspi_user.c	R_RSPIn_Create_UserInit	×
		r_rspin_receive_interrupt	○
		r_rspin_transmit_interrupt	○
		r_rspin_error_interrupt	○
		r_rspin_idle_interrupt	○
		r_rspin_callback_receiveend	○
		r_rspin_callback_error	○
		r_rspin_callback_transmitend	○
	r_cg_rspi.h	－	－
CRC 演算器（CRC）	r_cg_crc.c	R_CRC_SetCRC8	○
		R_CRC_SetCRC16	○
		R_CRC_SetCCITT	○
		R_CRC_SetCRC32	○
		R_CRC_SetCRC32C	○
		R_CRC_Input_Data	○
		R_CRC_Get_Result	○
	r_cg_crc.h	－	－
12 ビット A/D コンバータ（S12AD）	r_cg_s12ad.c	R_S12ADn_Create	○
		R_S12ADn_Start	○
		R_S12ADn_Stop	○
		R_S12ADn_Get_ValueResult	○
		R_S12ADn_Set_CompareValue	○
	r_cg_s12ad_user.c	R_S12ADn_Create_UserInit	×
		r_s12adn_interrupt	○
		r_s12adn_groupb_interrupt	○
		r_s12adn_compare_interrupt	○
	r_cg_s12ad.h	－	－
D/A コンバータ（DA）	r_cg_da.c	R_DA_Create	○
		R_DAm_Start	○
		R_DAm_Stop	○
		R_DAm_Set_ConversionValue	○
	r_cg_da_user.c	R_DA_Create_UserInit	×
	r_cg_da.h	－	－

表 2.10 出力ファイル(10/10)

周辺機能	ファイル名	API 関数名	出力 (*1)
12 ビット D/A コンバータ（R12DA）	r_cg_r12da.c	R_R12DA_Create	○
		R_R12DAn_Start	○
		R_R12DAn_Stop	○
		R_R12DAn_Set_ConversionValue	○
		R_R12DA_Sync_Start	○
		R_R12DA_Sync_Stop	○
	r_cg_r12da_user.c	R_R12DA_Create_UserInit	×
	r_cg_r12da.h	－	－
コンパレータ B（CMPB）	r_cg_cmpb.c	R_CMPB_Create	○
		R_CMPBn_Start	○
		R_CMPBn_Stop	○
	r_cg_cmpb_user.c	R_CMPB_Create_UserInit	×
		r_cmpb_cmpbn_interrupt	○
	r_cg_cmpb.h	－	－
データ演算回路（DOC）	r_cg_doc.c	R_DOC_Create	○
		R_DOC_SetMode	○
		R_DOC_WriteData	○
		R_DOC_GetResult	○
		R_DOC_ClearFlag	○
	r_cg_doc_user.c	R_DOC_Create_UserInit	×
		r_doc_dopcf_interrupt	○
	r_cg_doc.h	－	－
ローパワータイマ（LPT）	r_cg_lpt.c	R_LPT_Create	○
		R_LPT_Start	○
		R_LPT_Stop	○
	r_cg_lpt_user.c	R_LPT_Create_UserInit	×
	r_cg_lpt.h	－	－
コンパレータ C（CMPC）	r_cg_cmpc.c	R_CMPC_Create	○
		R_CMPCn_Start	○
		R_CMPCn_Stop	○
	r_cg_cmpc_user.c	R_CMPC_Create_UserInit	×
		r_cmpc_cmpcn_interrupt	○
	r_cg_cmpc.h	－	－
LCD コントローラ / ドライバ（LCD）	r_cg_lcd.c	R_LCD_Create	○
		R_LCD_Start	○
		R_LCD_Stop	○
		R_LCD_Voltage_On	○
		R_LCD_Voltage_Off	○
	r_cg_lcd_user.c	R_LCD_Create_UserInit	×
	r_cg_lcd.h	－	－

*1 ［コード生成．プロパティ,API 関数の出力設定］がデフォルト（設定にあわせてすべて出力する）の場合
○：周辺機能パネルの設定により自動で出力される。
×：" コード・プレビュー" から、API のプロパティを開き、" 関数を使用する" の設定により、出力される。

3. API 関数

本章では、コード生成が出力する API 関数について説明します。

3.1 概 要

以下に、コード生成が API 関数を出力する際の命名規則を示します。

- マクロ名
  すべて大文字。
  なお、先頭に “ 数字 ” が付与されている場合、該当数字（16 進数値）とマクロ値は同値。

- ローカル変数名
  すべて小文字。

- グローバル変数名
  先頭に “g” を付与し、構成単語の先頭のみ大文字。

- グローバル変数へのポインタ名
  先頭に “gp” を付与し、構成単語の先頭のみ大文字。

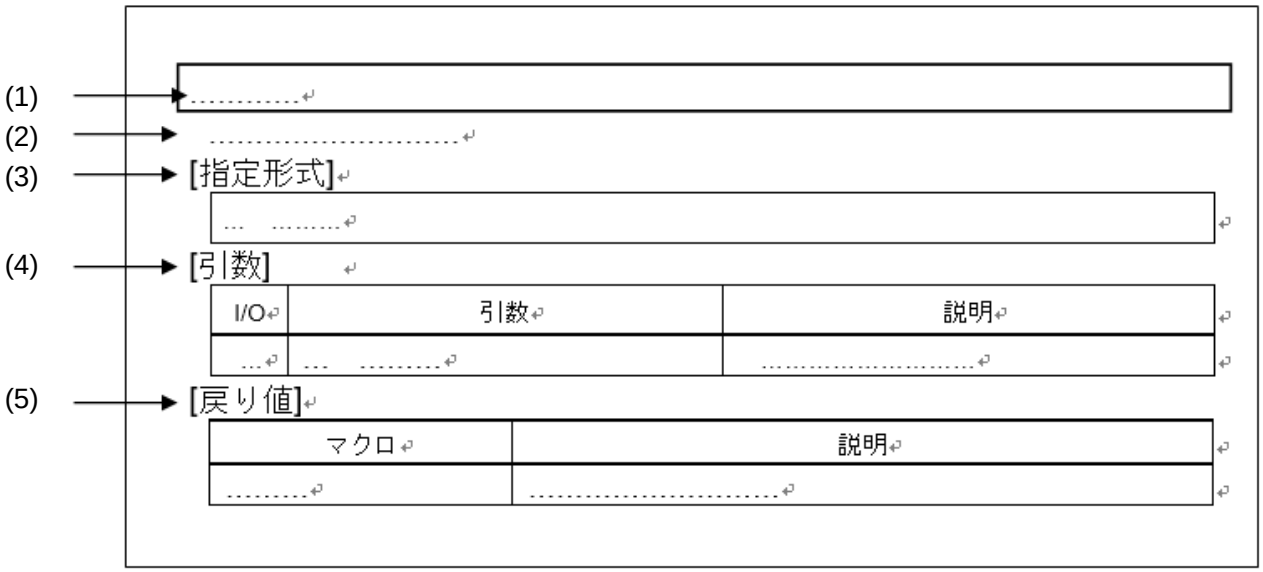
- 列挙指定子 enum の要素名
  すべて大文字。

備考 コード生成ツールの生成するコードには、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。
無限ループに対するフェールセーフ処理が必要な場合は、生成されたコードを確認の上、処理を追加してください。

3.2 関数リファレンス

本節では、コード生成が出力する API 関数について、次の記述フォーマットに従って説明します。

図 3.1 API 関数の記述フォーマット



(1) 名称
API 関数の名称を示しています。

(2) 機能
API 関数の機能概要を示しています。

(3) ［指定形式］
API 関数を C 言語で呼び出す際の記述形式を示しています。

(4) ［引数］
API 関数の引数を次の形式で示しています。

I/O	引数	説明
(a)	(b)	(c)

(a) I/O
引数の種類
I … 入力引数
O … 出力引数

(b) 引数
引数のデータタイプ

(c) 説明
引数の説明

(5) ［戻り値］
API 関数からの戻り値を次の形式で示しています。

マクロ	説明
(a)	(b)

(a) マクロ
戻り値のマクロ

(b) 説明
戻り値の説明

3.2.1 共 通

以下に、コード生成ツールが共通用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.1 共通用 API 関数

API 関数名	機能概要
r_undefined_exception	未定義命令例外の発生に伴う処理を行います。
PowerON_Reset	リセットの発生に伴う処理を行います。
PowerON_Reset_PC	リセットの発生に伴う処理を行います。
r_privileged_exception	特権命令例外の発生に伴う処理を行います。
r_floatingpoint_exception	浮動小数点例外の発生に伴う処理を行います。
r_access_exception	アクセス例外の発生に伴う処理を行います。
r_nmi_exception	ノンマスカブル割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_brk_exception	無条件トラップの発生に伴う処理を行います。
r_reserved_exception	例外（未定義命令例外，リセット，ノンマスカブル割り込み，無条件トラップ以外）の発生に伴う処理を行います。
HardwareSetup	各種ハードウェアを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_Systeminit	各種周辺機能を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
main	main 関数です。
R_MAIN_UserInit	ユーザ独自の初期化処理を行います。
r_icu_group_n_interrupt	グループ割り込み発生時の処理を行います。
_NMI_handler	ノンマスカブル割り込みの発生に伴う処理を行います。
_low_level_init	各種ハードウェアを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

r_undefined_exception

未定義命令例外の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、未定義命令（実装されていない命令）の実行を検出した際に発生する未定義命令例外に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
void    r_undefined_exception ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

PowerON_Reset

リセットの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、パワーオン・リセット回路による内部リセットに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
void    PowerON_Reset ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

PowerON_Reset_PC

リセットの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、パワーオン・リセット回路による内部リセットに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
void    PowerON_Reset_PC ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_privileged_exception

特権命令例外の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、ユーザモードで特権命令の実行を検出した場合に発生する特権命令例外に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
void    r_privileged_exception ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_floatingpoint_exception

浮動小数点例外の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、IEEE754 規格で規定された 5 つの例外事象（オーバフロー，アンダフロー，精度異常，ゼロ除算，無効演算）の他、非実装処理を検出した場合に発生する浮動小数点例外に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
void    r_floatingpoint_exception ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_access_exception

アクセス例外の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、CPU からのメモリアクセスによるエラーが検出された場合に発生するアクセス例外に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
void    r_access_exception ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_nmi_exception

ノンマスカブル割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　　本 API 関数は、ノンマスカブル割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
void    r_nmi_exception ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_brk_exception

無条件トラップの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、INT 命令、または BRK 命令が発行された場合に発生する無条件トラップに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
void    r_brk_exception ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_reserved_exception

例外（未定義命令例外，リセット，ノンマスカブル割り込み，無条件トラップ以外）の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、未定義命令例外，リセット，ノンマスカブル割り込み，無条件トラップ以外の例外に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
void    r_reserved_exception ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

HardwareSetup

各種ハードウェアを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、PowerON_Reset のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    HardwareSetup ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_Systeminit

各種周辺機能を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、HardwareSetup のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_Systeminit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

main

main 関数です。

備考　　本 API 関数は、PowerON_Reset のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    main ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_MAIN_UserserInit

ユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_MAIN_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_icu_group_*n*_interrupt

グループ割り込み発生時の処理を行います。

[指定形式]

```
void    r_icu_group_n_interrupt ( void );
```

備考　　*n* は グループ割り込み名を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

_NMI_handler

ノンマスカブル割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、の発生に伴う処理を行いますに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
void    _NMI_handler ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

_low_level_init

各種ハードウェアを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

[指定形式]

```
void      _low_level_init ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

3.2.2 クロック発生回路

以下に、コード生成ツールがクロック発生回路用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.2 クロック発生回路用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_CGC_Create	クロック発生回路を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_CGC_Create_UserInit	クロック発生回路に関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_cgc_oscillation_stop_interrupt	発振停止検出割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_cgc_oscillation_stop_nmi_interrupt	発振停止検出 NMI の発生に伴う処理を行います。
R_CGC_Set_ClockMode	クロック・ソースを設定します。

R_CGC_Create

クロック発生回路を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_CGC_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CGC_Create_UserInit

クロック発生回路に関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_CGC_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_CGC_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_cgc_oscillation_stop_interrupt

発振停止検出割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、クロック発生回路がメイン・クロックの発振停止を検出した場合に発生する発振停止検出割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void     r_cgc_oscillation_stop_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_cgc_oscillation_stop_nmi_interrupt

発振停止検出 NMI の発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void      r_cgc_oscillation_stop_nmi_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CGC_Set_ClockMode

クロック・ソースを設定します。

[指定形式]

```
#include        "r_cg_macrodriver.h"
#include        "r_cg_cgc.h"
MD_STATUS     R_CGC_Set_ClockMode ( clock_mode_t mode );
```

[引数]

I/O	引数	説明
I	clock_mode_t *mode*;	クロック・ソースの種類 MAINCLK : メイン・クロック発振器 SUBCLK : サブクロック発振器 PLLCLK : PLL 回路 HOCO : 高速オンチップ・オシレータ LOCO : 低速オンチップ・オシレータ

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ERROR1	異常終了
MD_ARGERROR	引数 *mode* の指定が不正

使用例

メイン・クロック発振器の停止を検出すると高速オンチップ・オシレータクロックに切り替える

[GUI 設定例]

クロック発生回路				
	CGC			使用する
			メインクロック発振器強制発振	使用しない
			メインクロック発振源	発振子
			メインクロック発振源 周波数	24(MHz)
			発振安定時間	11000(μs) (実際の値：11090.909 μs)
			発振停止検出	有効 (発振停止検出割り込みを許可)
			OSTDI 優先順位	レベル 15
			PLL 動作	使用しない
			SubCLK 動作	使用しない
			HOCO 動作	使用する
			HOCO 周波数	16 (MHz)
			LOCO 動作	使用する
			LOCO 周波数	240 (kHz)
			IWDT 動作	使用しない
			クロックソース	メインクロック発振器
			システムクロック(ICLK)	x 1/4 6 (MHz)
			周辺モジュールクロック (PCLKA)	x 1/4 6 (MHz)
			周辺モジュールクロック (PCLKB)	x 1/4 6 (MHz)
			周辺モジュールクロック (PCLKC)	x 1/4 6 (MHz)
			周辺モジュールクロック (PCLKD)	x 1/4 6 (MHz)
			外部バスクロック選択 (BCLK)	x 1/4 6 (MHz)
			FlashIF クロック(FCLK)	x 1/4 6 (MHz)
			USB クロック(UCLK)	x 1/3 8 (MHz)
			RTC クロック設定	使用しない
			BCLK 動作	使用しない
			SDCLK 動作	使用しない
			デバッグインタフェース設定	使用しない

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_cgc_user.c

```
static void r_cgc_oscillation_stop_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Change clock generator operation mode */
    R_CGC_Set_ClockMode(HOCO);
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.3 電圧検出回路（LVD）

以下に、コード生成ツールが電圧検出回路用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.3 電圧検出回路用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_LVDn_Create	電圧検出回路を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_LVDn_Create_UserInit	電圧検出回路に関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_lvd_lvdn_interrupt	電圧監視 *n* 割り込みの発生に伴う処理を行います。
R_LVDn_Start	電圧の監視を開始します（割り込みモード、および割り込み&リセット・モード）。
R_LVDn_Stop	電圧の監視を終了します（割り込みモード、および割り込み&リセット・モード）。

R_LVD*n*_Create

電圧検出回路を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_LVDn_Create ( void );
```

備考　　*n* は回路番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_LVD*n*_Create_UserInit

電圧検出回路に関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_LVDn_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_LVDn_Create_UserInit ( void );
```

備考　　*n* は回路番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_lvd_lvd*n*_interrupt

電圧監視 *n* 割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、電圧検出回路が電圧の低下を検出した場合に発生する電圧監視 *n* 割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_lvd_lvdn_interrupt ( void );
```

備考　*n* は回路番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_LVD*n*_Start

電圧の監視を開始します（割り込みモード、および割り込み&リセット・モード）。

[指定形式]

void R_LVD*n*_Start (void);

備考 *n* は回路番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_LVD*n*_Stop

電圧の監視を終了します（割り込みモード、および割り込み&リセット・モード）。

[指定形式]

void R_LVD*n*_Stop (void);

備考 *n* は回路番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

電圧監視割り込み発生時にソフトウェアリセット

[GUI 設定例]

電圧検出回路				
	LVD1			使用する
			電圧検出回路 1 動作設定	使用する
			電圧監視デジタルフィルタを有効にする	使用しない
			電圧検出レベル	2.85(V)
			電圧監視回路モード	Vdet1 通過時に電圧監視 1 割り込み
			割り込み設定	マスカブル割り込み
			割り込み ELC イベント発生条件	VCC＜Vdet1（下降）検出時
			優先順位	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start the LVD1 operation */
    R_LVD1_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_lvd_user.c

```
static void r_lvd_lvd1_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Software reset */
    SYSTEM.PRCR.WORD = 0xA502;
    SYSTEM.SWRR = 0xA501;
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.4 クロック周波数精度測定回路（CAC）

以下に、コード生成ツールがクロック周波数精度測定回路用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.4 クロック周波数精度測定回路用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_CAC_Create	クロック周波数精度測定回路を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_CAC_Create_UserInit	クロック周波数精度測定回路に関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_cac_mendf_interrupt	測定終了割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_cac_ferrf_interrupt	周波数エラー割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_cac_ovff_interrupt	オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。
R_CAC_Start	クロック周波数の精度測定を開始します。
R_CAC_Stop	クロック周波数の精度測定を終了します。

R_CAC_Create

クロック周波数精度測定回路を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_CAC_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CAC_Create_UserInit

クロック周波数精度測定回路に関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_CAC_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_CAC_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_cac_mendf_interrupt

測定終了割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、クロック周波数精度測定回路が基準信号の有効エッジを検出した場合に発生する測定終了割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void     r_cac_mendf_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_cac_ferrf_interrupt

周波数エラー割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、クロック周波数が有効範囲（下限値から上限値まで）を外れた場合に発生する周波数エラー割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void      r_cac_ferrf_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_cac_ovff_interrupt

オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、カウンタがオーバフローした場合に発生するオーバフロー割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void     r_cac_ovff_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CAC_Start

クロック周波数の精度測定を開始します。

[指定形式]

```
void    R_CAC_Start ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CAC_Stop

クロック周波数の精度測定を終了します。

[指定形式]

```
void      R_CAC_Stop ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

周波数エラーをカウントする

[GUI 設定例]

クロック周波数精度測定回路				
	CAC			使用する
			CAC 動作設定	使用する
			基準信号設定 クロック選択	メインクロック発振器
			基準信号設定 周波数	x 1/32 (0.75)(MHz)
			デジタルフィルタ機能	無効
			有効エッジ	立ち上がりエッジ
			周波数測定設定 クロック選択	メインクロック発振器
			周波数測定設定 周波数	x 1 (24)(MHz)
			上限値	5(%)(実際の値：3.125)
			下限値	5(%)(実際の値：6.25)
			周波数エラー割り込みを許可(FERRF)	使用する
			優先順位 (グループ BL0)(FERRF)	レベル 15
			測定終了割り込み許可(MENDF)	使用する
			優先順位 (グループ BL0)(MENDF)	レベル 15
			オーバフロー割り込み許可(OVFF)	使用する
			優先順位 (グループ BL0)(OVFF)	レベル 15

割り込みコントローラ				
	ICU			使用する
		Group		使用する
			グループ BL0	使用する
			グループ BL0 優先順位	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Enable clock frequency measurement */
    R_CAC_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_cac_user.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
volatile uint8_t g_cac_ferri_cnt;
/* End user code. Do not edit comment generated here */

void R_CAC_Create_UserInit(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Reset the error countor */
    g_cac_ferri_cnt = 0U;
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}

void r_cac_ferrf_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Add the error countor */
    g_cac_ferri_cnt++;
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.5 消費電力低減機能

以下に、コード生成ツールが消費電力低減機能用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.5 消費電力低減機能用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_LPC_Create	消費電力低減機能を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_LPC_Create_UserInit	消費電力低減機能に関するユーザ独自の初期化処理を行います。
R_LPC_AllModuleClockStop	全モジュールのクロックを停止します。
R_LPC_ChangeSleepModeReturnClock	スリープ・モードが解除された際に選択されるクロック・ソースを設定します。
R_LPC_Sleep	MCU の低消費電力状態をスリープ・モードへと遷移させます。
R_LPC_DeepSleep	MCU の低消費電力状態をディープ・スリープ・モードへと遷移させます。
R_LPC_DeepSoftwareStandby	MCU の低消費電力状態をディープ・ソフトウェア・スタンバイ・モードへと遷移させます。
R_LPC_SoftwareStandby	MCU の低消費電力状態をソフトウェア・スタンバイ・モードへと遷移させます。
R_LPC_ChangeOperatingPowerControl	MCU の動作電力制御状態を変更します。

R_LPC_Create

消費電力低減機能を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_LPC_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_LPC_Create_UserInit

消費電力低減機能に関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_LPC_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_LPC_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_LPC_AllModuleClockStop

全モジュールのクロックを停止します。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS     R_LPC_AllModuleClockStop ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ERROR1	異常終了

R_LPC_ChangeSleepModeReturnClock

スリープ・モードが解除された際に選択されるクロック・ソースを設定します。

[指定形式]

```
#include        "r_cg_macrodriver.h"
#include        "r_cg_lpc.h"
MD_STATUS     R_LPC_ChangeSleepModeReturnClock ( return_clock_t clock );
```

[引数]

I/O	引数	説明
I	return_clock_t *clock*;	クロック・ソースの種類 RETURN_LOCO ：低速オンチップ・オシレータ RETURN_HOCO ：高速オンチップ・オシレータ RETURN_MAIN_CLOCK ：メイン・クロック発振器 RETURN_DISABLE ：クロック・ソースの切り替えを行わない

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ERROR1	現在設定されているクロック・ソースの指定が不正
MD_ARGERROR	引数 *clock* の指定が不正

R_LPC_Sleep

MCU の低消費電力状態をスリープ・モードへと遷移させます。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS     R_LPC_Sleep ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ERROR1	異常終了

R_LPC_DeepSleep

MCU の低消費電力状態をディープ・スリープ・モードへと遷移させます。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS     R_LPC_DeepSleep ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ERROR1	異常終了

R_LPC_DeepSoftwareStandby

MCU の低消費電力状態をディープ・ソフトウェア・スタンバイ・モードへと遷移させます。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS     R_LPC_DeepSoftwareStandby ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ERROR1	異常終了

R_LPC_SoftwareStandby

MCU の低消費電力状態をソフトウェア・スタンバイ・モードへと遷移させます。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS     R_LPC_SoftwareStandby ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ERROR1	異常終了

R_LPC_ChangeOperatingPowerControl

MCU の動作電力制御状態を変更します。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_macrodriver.h"
#include          "r_cg_lpc.h"
MD_STATUS     R_LPC_ChangeOperatingPowerControl ( operating_mode_t mode );
```

[引数]

I/O	引数	説明
I	operating_mode_t *mode*;	動作電力制御状態の種類 HIGH_SPEED ：高速動作モード MIDDLE_SPEED ：中速動作モード LOW_SPEED ：低速動作モード

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ERROR1	低速動作モードへの変更が異常終了
MD_ERROR2	中速動作モードへの変更が異常終了
MD_ARGERROR	引数 *mode* の指定が不正

使用例

割り込みコントローラ（ICU）使用例を参照

3.2.6 割り込みコントローラ（ICU）

以下に、コード生成ツールが割り込みコントローラ用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.6 割り込みコントローラ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_ICU_Create	割り込みコントローラを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_ICU_Create_UserInit	割り込みコントローラに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_icu_irqn_interrupt	外部端子割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_icu_software_interrupt	ソフトウェア割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_icu_software2_interrupt	ソフトウェア割り込み 2 の発生に伴う処理を行います。
r_icu_nmi_interrupt	NMI 端子割り込みの発生に伴う処理を行います。
R_ICU_IRQn_Start	外部端子割り込みの検出を許可します。
R_ICU_IRQn_Stop	外部端子割り込みの検出を禁止します。
R_ICU_Software_Start	ソフトウェア割り込みの検出を許可します。
R_ICU_Software2_Start	ソフトウェア割り込み 2 の検出を許可します。
R_ICU_Software_Stop	ソフトウェア割り込みの検出を禁止します。
R_ICU_Software2_Stop	ソフトウェア割り込み 2 の検出を禁止します。
R_ICU_SoftwareInterrupt_Generate	ソフトウェア割り込みを発生させます。
R_ICU_SoftwareInterrupt2_Generate	ソフトウェア割り込み 2 を発生させます。

R_ICU_Create

割り込みコントローラを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_ICU_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_ICU_Create_UserInit

割り込みコントローラに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_ICU_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_ICU_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_icu_irq*n*_interrupt

外部端子割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、外部端子割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_icu_irqn_interrupt ( void );
```

備考　*n* は IRQ 端子番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_icu_software_interrupt

ソフトウェア割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、R_ICU_SoftwareInterrupt_Generate を呼び出した場合に発生するソフトウェア割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void     r_icu_software_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_icu_software2_interrupt

ソフトウェア割り込み 2 の発生に伴う処理を行います。

備考 本 API 関数は、R_ICU_SoftwareInterrupt2_Generate を呼び出した場合に発生するソフトウェア割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void     r_icu_software2_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_icu_nmi_interrupt

NMI 端子割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　　本 API 関数は、NMI 端子割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void     r_icu_nmi_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_ICU_IRQ*n*_Start

外部端子割り込みの検出を許可します。

[指定形式]

void R_ICU_IRQ*n*_Start (void);

備考 *n* は IRQ 端子番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_ICU_IRQ*n*_Stop

外部端子割り込みの検出を禁止します。

[指定形式]

void R_ICU_IRQ*n*_Stop (void);

備考 *n* は IRQ 端子番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_ICU_Software_Start

ソフトウェア割り込みの検出を許可します。

[指定形式]

```
void    R_ICU_Software_Start ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_ICU_Software2_Start

ソフトウェア割り込み 2 の検出を許可します。

[指定形式]

```
void    R_ICU_Software2_Start ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_ICU_Software_Stop

ソフトウェア割り込みの検出を禁止します。

[指定形式]

```
void    R_ICU_Software_Stop ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_ICU_Software2_Stop

ソフトウェア割り込み 2 の検出を禁止します。

[指定形式]

```
void    R_ICU_Software2_Stop ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_ICU_SoftwareInterrupt_Generate

ソフトウェア割り込みを発生させます。

備考　　本 API 関数の呼び出しに伴い、r_icu_software_interrupt が呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_ICU_SoftwareInterrupt_Generate ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_ICU_SoftwareInterrupt2_Generate

ソフトウェア割り込み 2 を発生させます。

備考 本 API 関数の呼び出しに伴い、r_icu_software2_interrupt が呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_ICU_SoftwareInterrupt2_Generate ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

外部割り込みでスリープ・モードから復帰する

[GUI 設定例]

割り込みコントローラ				
	ICU			使用する
		IRQ5		使用する
			IRQ5	使用する
			端子	P15
			デジタルフィルタ	無効 0(MHz)
			有効エッジ	Low
			優先順位	レベル 15

消費電力低減機能				
	LPC			使用する
			LPC 動作設定	使用する
			初期動作電力制御	高速動作モード
			アドレスバスおよびバス制御信号の出力	ソフトウェアスタンバイモードおよびディープソフトウェアスタンバイモード時、出力状態を保持
			スタンバイ RAM (000A4000h to 000A5FFFh)、USB レジューム検出部	ディープソフトウェアスタンバイモード時、電源を供給しない
			LVD を停止し、パワーオンリセット回路の低消費電力機能を有効にする	使用しない
			初期スリープモード復帰クロックソース	無効
			IRQ0-DS (P30) 端子による解除を許可	使用しない
			IRQ1-DS (P31) 端子による解除を許可	使用しない
			IRQ2-DS (P32) 端子による解除を許可	使用しない
			IRQ3-DS (P33) 端子による解除を許可	使用しない
			IRQ4-DS (PB1) 端子による解除を許可	使用しない
			IRQ5-DS (PA4) 端子による解除を許可	使用しない
			IRQ6-DS (PA3) 端子による解除を許可	使用しない
			IRQ7-DS (PE2) 端子による解除を許可	使用しない
			IRQ8-DS (P40) 端子による解除を許可	使用しない
			IRQ9-DS (P41) 端子による解除を許可	使用しない
			IRQ10-DS (P42) 端子による解除を許可	使用しない
			IRQ11-DS (P43) 端子による解除を許可	使用しない
			IRQ12-DS (P44) 端子による解除を許可	使用しない

			IRQ13-DS (P45) 端子による解除を許可	使用しない
			IRQ14-DS (P46) 端子による解除を許可	使用しない
			IRQ15-DS (P47) 端子による解除を許可	使用しない
			NMI 端子による解除を許可	使用しない
			SDA2-DS (P17) 信号による解除を許可	使用しない
			SCL2-DS (P16) 信号による解除を許可	使用しない
			LVD1 信号による解除を許可	使用しない
			LVD2 信号による解除を許可	使用しない
			CRX1-DS (P15) 端子による解除を許可	使用しない
			RTC 周期割り込み信号による解除を許可	使用しない
			RTC アラーム割り込み信号による解除を許可	使用しない
			USB のサスペンド/レジュームによる解除を許可	使用しない
			I/O ポートの状態の保持	ディープソフトウェアスタンバイモードの解除と同時に I/O ポートの保持を解除

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Enable IRQ5 interrupt */
    R_ICU_IRQ5_Start();

    /* Enable sleep mode */
    R_LPC_Sleep();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_icu_user.c

```
/* Start user code for include. Do not edit comment generated here */
#include "r_cg_lpc.h"
/* End user code. Do not edit comment generated here */

static void r_icu_irq5_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Allow sleep mode return clock to be changed */
    R_LPC_ChangeSleepModeReturnClock(RETURN_MAIN_CLOCK);
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.7 バ ス

以下に、コード生成ツールがバス用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.7 バス用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_BSC_Create	バスを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_BSC_Create_UserInit	バスに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_bsc_buserr_interrupt	バス・エラー（不正アドレス・アクセス）の発生に伴う処理を行います。
R_BSC_Error_Monitoring_Start	バス・エラー（不正アドレス・アクセス）の検出を許可します。
R_BSC_Error_Monitoring_Stop	バス・エラー（不正アドレス・アクセス）の検出を禁止します。
R_BSC_InitializeSDRAM	SDRAM コントローラの初期化を行います。

R_BSC_Create

バスを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_BSC_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_BSC_Create_UserInit

バスに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_BSC_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_BSC_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_bsc_buserr_interrupt

バス・エラー（不正アドレス。アクセス）の発生に伴う処理を行います。

備考 1. 本 API 関数は、処理プログラムが不正なアドレス領域にアクセスした場合に発生するバス・エラー（不正アドレス・アクセス）に対応した割り込み処理として呼び出されます。

備考 2. 本 API 関数内でバス・エラー・ステータス・レジスタ 1（BERSR1）の MST ビットを読み出すことにより、バス・エラーの発生要因となったバス・マスタを確認することができます。

備考 3. 本 API 関数内でバス・エラー・ステータス・レジスタ 2（BERSR2）の ADDR ビットを読み出すことにより､バス･エラーの発生要因となった不正アドレス（上位 13 ビット）を確認することができます。

[指定形式]

```
static void     r_bsc_buserr_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_BSC_Error_Monitoring_Start

バス・エラー（不正アドレス・アクセス）の検出を許可します。

[指定形式]

```
void    R_BSC_Error_Monitoring_Start ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_BSC_Error_Monitoring_Stop

バス・エラー（不正アドレス・アクセス）の検出を禁止します。

[指定形式]

```
void    R_BSC_Error_Monitoring_Stop ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_BSC_InitializeSDRAM

SDRAM コントローラの初期化を行います。

[指定形式]

```
void    R_BSC_InitializeSDRAM ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

バス・エラーが発生したアクセスのアドレスを取得する

[GUI 設定例]

バス				
	BSC0			使用する
			バス動作設定	使用する
			内蔵 ROM 設定	有効
			ALE 端子	使用しない
			WAIT#端子	使用しない
			BC1#/WR1#端子	使用しない
			メモリバス 1、3 (RAM/拡張 RAM)	
0000 0000h ～ 0007 FFFFh				
0080 0000h ～ 00FF FFFFh	優先順位固定			
			メモリバス 2 (ROM)	
8000 0000h ～ FEFF FFFFh	優先順位固定			
			内部周辺バス 1 (周辺 I/O レジスタ)	
0008 0000h ～ 0008 7FFFh	優先順位固定			
			内部周辺バス 2、 3 (周辺 I/O レジスタ)	
0008 8000h ～ 0009 FFFFh				
000A 0000h ～ 000B FFFFh	優先順位固定			
			内部周辺バス 4、5 (周辺 I/O レジスタ)	
000C 0000h ～ 000D FFFFh				
000E 0000h ～ 000F FFFFh	優先順位固定			
			内部周辺バス 6 (E2 データフラッシュ、ROM)	
0010 0000h ～ 00FF FFFFh	優先順位固定			

			外部バス	
0100 0000h ～ 0FFF FFFFh	優先順位固定			
			セパレートバス用 CS リカバリサイクル挿入許可設定 リードアクセス後のリードアクセス(同じ領域)	使用しない
			セパレートバス用 CS リカバリサイクル挿入許可設定 リードアクセス後のリードアクセス(異なる領域)	使用する
			セパレートバス用 CS リカバリサイクル挿入許可設定 ライトアクセス後のリードアクセス(同じ領域)	使用する
			セパレートバス用 CS リカバリサイクル挿入許可設定 ライトアクセス後のリードアクセス(異なる領域)	使用する
			セパレートバス用 CS リカバリサイクル挿入許可設定 リードアクセス後のライトアクセス(同じ領域)	使用する
			セパレートバス用 CS リカバリサイクル挿入許可設定 リードアクセス後のライトアクセス(異なる領域)	使用する
			セパレートバス用 CS リカバリサイクル挿入許可設定 ライトアクセス後のライトアクセス(同じ領域)	使用しない
			セパレートバス用 CS リカバリサイクル挿入許可設定 ライトアクセス後のライトアクセス(異なる領域)	使用しない
			アドレス / データマルチプレクスバス CS リカバリサイクル挿入許可設定 リードアクセス後のリードアクセス(同じ領域)	使用しない
			アドレス / データマルチプレクスバス CS リカバリサイクル挿入許可設定 リードアクセス後のリードアクセス(異なる領域)	使用する
			アドレス / データマルチプレクスバス CS リカバリサイクル挿入許可設定 ライトアクセス後のリー	使用する

			ドアクセス(同じ領域)	
			アドレス / データマルチプレクスバス CS リカバリサイクル挿入許可設定 ライトアクセス後のリードアクセス(異なる領域)	使用する
			アドレス / データマルチプレクスバス CS リカバリサイクル挿入許可設定 リードアクセス後のライトアクセス(同じ領域)	使用する
			アドレス / データマルチプレクスバス CS リカバリサイクル挿入許可設定 リードアクセス後のライトアクセス(異なる領域)	使用する
			アドレス / データマルチプレクスバス CS リカバリサイクル挿入許可設定 ライトアクセス後のライトアクセス(同じ領域)	使用しない
			アドレス / データマルチプレクスバス CS リカバリサイクル挿入許可設定 ライトアクセス後のライトアクセス(異なる領域)	使用しない
			A7-A0	BC0#
			A8	PB0
			A9	PB1
			A10	PB2
			A11	PB3
			A12	PB4
			A13	PB5
			A14	PB6
			A15	PB7
			A16	PC0
			A17	PC1
			A18	PC2
			A19	PC3
			A20	PC4
			A21	PC5
			A22	PC6
			A23	PC7
			駆動能力設定	使用しない
			不正アドレスアクセスを検出	使用する
			タイムアウトを検出	使用する
			バスエラー割り込みを許可(BUSERR)	使用する
			優先順位	レベル 15
		CS1		使用する
			使用 CS1 (0700 0000 ~ 07FF FFFF)	使用する
			CS1#出力端子	P71
			バス幅	8 ビット

			エンディアン	エンディアンは動作モードのエンディアンと同じ
			インターフェース	セパレートバス
			ライトアクセスモード	バイトストローブモード
			ページリードアクセス	禁止
			ページライトアクセス	禁止
			外部ウェイト	禁止
			リードリカバリ期間	0 0 (ns)
			ライトリカバリ期間	0 0 (ns)
			ページリードサイクルウェイト	7 1166.666667 (ns)
			ページライトサイクルウェイト	7 1166.666667 (ns)
			ノーマルリードサイクルウェイト	7 1166.666667 (ns)
			ノーマルライトサイクルウェイト	7 1166.666667 (ns)
			リード時 CS 延長サイクル	7 1166.666667 (ns)
			ライト時 CS 延長サイクル	0 0 (ns)
			ライトデータ出力延長サイクル	0 0 (ns)
			アドレスサイクルウェイト	0 0 (ns)
			RD アサートウェイト	2 333.333333 (ns)
			WR アサートウェイト	2 333.333333 (ns)
			ライトデータ出力ウェイト	2 333.333333 (ns)
			CS アサートウェイト	0 0 (ns)

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Enable BUSERR interrupt in ICU */
    R_BSC_Error_Monitoring_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_bsc_user.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
volatile uint16_t g_bsc_buserr_addr;
/* End user code. Do not edit comment generated here */

static void r_bsc_buserr_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Restore an address that was accessed when a bus error occurred */
    if (1U == BSC.BERSR1.BIT.IA)
    {
        g_bsc_buserr_addr = ((uint16_t)(BSC.BERSR2.WORD)>>3U);
    }

    /* Clear the bus error status registers */
    BSC.BERCLR.BIT.STSCLR = 1U;
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.8 DMA コントローラ（DMAC）

以下に、コード生成ツールが DMA コントローラ用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.8 DMA コントローラ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_DMAC_Create	DMA コントローラを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_DMACn_Start	チャネル *n* の DMA 起動を開始します。
R_DMACn_Stop	チャネル *n* の DMA 起動を終了します。
R_DMACn_Set_SoftwareTrigger	チャネル *n* のソフトウェア転送要求をセットします。
R_DMACn_Clear_SoftwareTrigger	チャネル *n* のソフトウェア転送要求をクリアします。
r_dmac_dmacni_interrupt	チャネル *n* の転送終了割り込みに伴う処理を行います。
r_dmacn_callback_transfer_end	チャネル *n* の転送終了割り込みに伴う処理を行います。
r_dmacn_callback_transfer_escape_end	チャネル *n* のエスケープ転送終了割り込みに伴う処理を行います。
R_DMAC_Create_UserInit	DMA コントローラに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

R_DMAC_Create

DMA コントローラを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_DMAC_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_DMAC*n*_Start

チャネル *n* の DMA 起動を開始します。

[指定形式]

void R_DMAC*n*_Start (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_DMAC*n*_Stop

チャネル *n* の DMA 起動を終了します。

[指定形式]

void R_DMAC*n*_Stop (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_DMAC*n*_Set_SoftwareTrigger

チャネル *n* のソフトウェア転送要求をセットします。

[指定形式]

void	R_DMAC*n*_Set_SoftwareTrigger (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_DMAC*n*_Clear_SoftwareTrigger

チャネル *n* のソフトウェア転送要求をクリアします。

[指定形式]

```
void    R_DMACn_Clear_SoftwareTrigger ( void );
```

備考　　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_dmac_dmac*n*i_interrupt

チャネル *n* の転送終了割り込みに伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、チャネル *n* の転送終了割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_dmac_dmacni_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_dmac*n*_callback_transfer_end

チャネル *n* の転送終了割り込みに伴う処理を行います。

備考 本 API 関数は、チャネル *n* の転送終了割り込みに対応した割り込み処理 r_dmac_dmacni_interrupt のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_dmacn_callback_transfer_end ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_dmac*n*_callback_transfer_escape_end

チャネル *n* のエスケープ転送終了割り込みに伴う処理を行います。

備考 本 API 関数は、チャネル *n* のエスケープ転送終了割り込みに対応した割り込み処理 r_dmac_dmacni_interrupt のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
static void     r_dmacn_callback_transfer_escape_end ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_DMAC_Create_UserInit

DMA コントローラに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考 本 API 関数は、R_DMAC_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_DMAC_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

コンペアマッチ割り込みで転送開始し、転送完了でフラグを立てる

[GUI 設定例]

DMA コントローラ				
	Dmac			使用する
		DmacChannel0		使用する
			起動要因	CMT0 (CMI0 vect=28)
			起動要因フラグ制御	起動要因フラグをクリアする
			転送モード	ノーマルモード
			転送データサイズ	8 ビット
			転送回数	1
			総転送データサイズ	1 バイト
			転送元アドレス	0x00000100(アドレス固定)
			転送先アドレス	0x00000110(アドレス固定)
			割り込み設定(DMAC0I)	使用する
			転送終了割り込みを許可	使用する
			優先順位	レベル 15

コンペアマッチタイマ				
	CMT0			使用する
			コンペアマッチタイマ動作設定	使用する
			クロック設定	PCLK/32
			インターバル時間設定	100ms (実際の値：100)
			コンペアマッチ割り込みを許可(CMI0)	使用する
			優先順位	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start CMT channel 0 counter */
    R_CMT0_Start();

    /* Enable the DMAC0 activation */
    R_DMAC0_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_dmac_user.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
volatile uint8_t g_dmac0_f;
/* End user code. Do not edit comment generated here */

void R_DMAC_Create_UserInit(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Clear the flag */
    g_dmac0_f = 0U;
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}

static void r_dmac0_callback_transfer_end(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Set the flag */
    g_dmac0_f = 1U;
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.9 データ・トランスファ・コントローラ（DTC）

以下に、コード生成ツールがデータ・トランスファ・コントローラ用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.9 データ・トランスファ・コントローラ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_DTC_Create	データ・トランスファ・コントローラを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_DTC_Create_UserInit	データ・トランスファ・コントローラに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
R_DTCm_Start	データ・トランスファ・コントローラの起動を許可します。
R_DTCm_Stop	データ・トランスファ・コントローラの起動を禁止します。

R_DTC_Create

データ・トランスファ・コントローラを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_DTC_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_DTC_Create_UserInit

データ・トランスファ・コントローラに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_DTC_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_DTC_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_DTC*m*_Start

データ・トランスファ・コントローラの起動を許可します。

備考　本 API 関数では、転送情報番号 *m* に対応した DTC 起動許可レジスタ *n*（DTCER*n*）の DTCE ビットを操作することにより、データ・トランスファ・コントローラの起動許可を実現しています。

[指定形式]

```
void    R_DTCm_Start ( void );
```

備考　*m* は転送情報番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_DTC*m*_Stop

データ・トランスファ・コントローラの起動を禁止します。

備考　本 API 関数では、転送情報番号 *m* に対応した DTC 起動許可レジスタ *n*（DTCER*n*）の DTCE ビットを操作することにより、データ・トランスファ・コントローラの起動禁止を実現しています。

[指定形式]

```
void    R_DTCm_Stop ( void );
```

備考　*m* は転送情報番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

コンペアマッチ割り込みで DTC データ転送を開始する

[GUI 設定例]

データトランスファコントローラ				
	Dtc			使用する
		BaseAddress		使用する
			転送情報リードスキップ	許可しない
			アドレスモード	フルアドレスモード(32bit)
			DTC ベクタベースアドレス	0x0007FC00
		DtcChannel0		使用する
			転送情報 0	使用する
			チェーン転送	使用しない
			起動要因	CMT0 (CMI0 vect=28)
			転送モード設定	ノーマル転送モード
			転送データサイズ設定	8 ビット
			割り込み設定	指定されたデータ転送終了時､CPU への割り込みが発生
			転送元アドレス	0x00000100(アドレス固定)
			転送先アドレス	0x00000110(アドレス固定)
			転送回数	1
			総転送データサイズ	1 (バイト)

コンペアマッチタイマ				
	CMT0			使用する
			コンペアマッチタイマ動作設定	使用する
			クロック設定	PCLK/32
			インターバル時間設定	100ms (実際の値：100)
			コンペアマッチ割り込みを許可(CMI0)	使用する
			優先順位	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start CMT channel 0 counter */
    R_CMT0_Start();

    /* Enable the DTC0 activation */
    R_DTC0_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.10 イベント・リンク・コントローラ（ELC）

以下に、コード生成ツールがイベント・リンク・コントローラ用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.10 イベント・リンク・コントローラ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_ELC_Create	イベント・リンク・コントローラを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_ELC_Create_UserInit	イベント・リンク・コントローラに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_elc_elsrni_interrupt	イベント割り込み ELSRn の発生に伴う処理を行います。
R_ELC_Start	周辺機能間の連携を開始します。
R_ELC_Stop	周辺機能間の連携を終了します。
R_ELC_GenerateSoftwareEvent	ソフトウェア・イベントを発生させます。
R_ELC_Set_PortBuffern	ポート・バッファに値を書き込みます。
R_ELC_Get_PortBuffern	ポート・バッファの値を読み出します。

R_ELC_Create

イベント・リンク・コントローラを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_ELC_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_ELC_Create_UserInit

イベント・リンク・コントローラに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考 本 API 関数は、R_ELC_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_ELC_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_elc_elsr*n*i_interrupt

イベント割り込み ELSR*n* の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、イベント割り込み ELSR*n* に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

static void	r_elc_elsr*n*i_interrupt (void);

備考　*n* はイベントリンク設定レジスタ番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_ELC_Start

周辺機能間の連携を開始します。

[指定形式]

```
void    R_ELC_Start ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_ELC_Stop

周辺機能間の連携を終了します。

[指定形式]

```
void    R_ELC_Stop ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_ELC_GenerateSoftwareEvent

ソフトウェア・イベントを発生させます。

[指定形式]

```
void    R_ELC_GenerateSoftwareEvent ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_ELC_Set_PortBuffer*n*

ポート・バッファに値を書き込みます。

[指定形式]

void R_ELC_Set_PortBuffer*n* (uint8_t *value*);

備考 *n* はポート番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint8_t *value*;	書き込む値

[戻り値]

なし

R_ELC_Get_PortBuffer*n*

ポート・バッファの値を読み出します。

[指定形式]

void R_ELC_Get_PortBuffer*n* (uint8_t * const *value*);

備考 *n* はポート番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
O	uint8_t * const *value*;	読み出した値を格納する領域へのポインタ

[戻り値]

なし

使用例

ソフトウェア・イベントを発生させ、リンクさせたイベントを発生させる
次々にリンクさせ、イベント割り込みまで来ると終了

[GUI 設定例]

イベントリンクコントローラ				
	ELC			使用する
		ELC_CMT1		使用する
			CMT1	使用する
			イベント信号	ソフトウェアイベント信号
			イベント入力時動作	カウントスタート
		ELC_Interrupt1		使用する
			割り込み 1	使用する
			イベント信号	グループ入力ポート 2・入力エッジ検出信号
			イベント入力時動作	CPU へ割り込み要求、DMAC データ転送開始、DTC データ転送開始
			ELSR18I 優先順位	レベル 15
		ELC_Interrupt2		使用する
			割り込み 2	使用する
			イベント信号	グループ入力ポート 2・入力エッジ検出信号
			イベント入力時動作	CPU へ割り込み要求、DMAC データ転送開始、DTC データ転送開始
			ELSR19I 優先順位	レベル 15
		PortGroup2		使用する
			ポートグループ 2 設定	使用する
			PE0	使用する
			PE1	使用する
			PE2	使用する
			PE3	使用する
			PE4	使用する
			PE5	使用する
			PE6	使用する
			PE7	使用する
			入力ポートグループ 2 設定	使用する
			イベント発生の有効エッジ	両エッジ
			PDBF2 レジスタへの上書き有効にする	使用しない
			入力ポートグループ 2 設定 イベント信号	CMT1・コンペアマッチ 1 信号
			入力ポートグループ 2 設定 イベント入力時動作	外部端子の信号値を PDBFn レジスタに転送

コンペアマッチタイマ				
	CMT1			使用する
			コンペアマッチタイマ動作設定	使用する
			クロック設定	PCLK/512

			インターバル時間設定	3000ms (実際の値：2999.978667)
			コンペアマッチ割り込みを許可(CMI1)	使用する
			優先順位	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Enable all ELC event links */
    R_ELC_Start();

    /* Trigger a software event */
    R_ELC_GenerateSoftwareEvent();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_elc_user.c

```
static void r_elc_elsr18i_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Disable all ELC event links */
    R_ELC_Stop();
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.11 I/O ポート

以下に、コード生成ツールが I/O ポート用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.11 I/O ポート用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_PORT_Create	I/O ポートを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_PORT_Create_UserInit	I/O ポートに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

R_PORT_Create

I/O ポートを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_PORT_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_PORT_Create_UserInit

I/O ポートに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_PORT_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_PORT_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

3.2.12 マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 2（MTU2）

以下に、コード生成ツールがマルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 2 用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.12 マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 2 用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_MTU2_Create	マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 2 を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_MTU2_Create_UserInit	マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 2 に関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_mtu2_tgimn_interrupt	インプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_mtu2_cj_tgimn_interrupt	インプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_mtu2_tcivn_interrupt	オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_mtu2_cj_tcivn_interrupt	オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_mtu2_tciun_interrupt	アンダフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。
R_MTU2_Cn_Start	16 ビット・タイマのカウントを開始します。
R_MTU2_Cn_Stop	16 ビット・タイマのカウントを終了します。

R_MTU2_Create

マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 2 を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考 本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_MTU2_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_MTU2_Create_UserInit

マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 2 に関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、R_MTU2_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_MTU2_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_mtu2_tgi*mn*_interrupt

インプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 2 が入力信号のエッジを検出した場合、または現在カウント値“タイマ・カウンタ（TCNT）の値”と規定カウント値“タイマ・ジェネラル・レジスタ（TGR）の値”が一致した場合に発生するインプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_mtu2_tgimn_interrupt ( void );
```

備考　*m* はタイマ・ジェネラル・レジスタ番号を、*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_mtu2_c*j*_tgi*mn*_interrupt

インプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 2 が入力信号のエッジを検出した場合、または現在カウント値“タイマ・カウンタ（TCNT）の値”と規定カウント値“タイマ・ジェネラル・レジスタ（TGR）の値”が一致した場合に発生するインプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

static void　r_mtu2_c*j*_tgi*mn*_interrupt (void);

備考　*j* は関係するチャネル番号を、*m* はタイマ・ジェネラル・レジスタ番号を、*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_mtu2_tciv*n*_interrupt

オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、タイマ・カウンタ（TCNT）がオーバフローした場合に発生するオーバフロー割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_mtu2_tciv*n*_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_mtu2_c*j*_tciv*n*_interrupt

オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、タイマ・カウンタ（TCNT）がオーバフローした場合に発生するオーバフロー割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_mtu2_cj_tcivn_interrupt ( void );
```

備考　*j* は関係するチャネル番号を、*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_mtu2_tciu*n*_interrupt

アンダフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、タイマ・カウンタ（TCNT）がアンダフローした場合に発生するアンダフロー割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_mtu2_tciun_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_MTU2_C*n*_Start

16 ビット・タイマのカウントを開始します。

[指定形式]

void R_MTU2_C*n*_Start (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_MTU2_C*n*_Stop

16 ビット・タイマのカウントを終了します。

[指定形式]

void R_MTU2_C*n*_Stop (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

ワンショットタイマとして使用する

[GUI 設定例]

マルチファンクションタイマパルスユニット 2				
	MTU2_U0			使用する
		MTU0		使用する
			MTU0	ノーマルモード
			このチャネルを同期動作に含める	使用しない
			カウンタクロックの選択	PCLK
			カウンタクリア要因	TGRA0 コンペアマッチ/インプットキャプチャ（TGRA0 を周期レジスタとして使用）
			TGRA0 (アウトプットコンペアレジスタ)	50ms (実際の値：50)
			TGRB0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs (実際の値：100)
			TGRC0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs (実際の値：100)
			TGRD0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs (実際の値：100)
			TGRE0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs (実際の値：100)
			TGRF0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs (実際の値：100)
			MTIOC0A 端子 (PB3)	MTIOC0A 端子出力は無効
			MTIOC0B 端子 (P13)	MTIOC0B 端子出力は無効
			MTIOC0C 端子 (P32)	MTIOC0C 端子出力は無効
			MTIOC0D 端子 (P33)	MTIOC0D 端子出力は無効
			TGRA のインプットキャプチャ/コンペアマッチにより、A/D 変換開始を要求(トリガ信号 MTU0 の TRGA0N)	使用しない
			TGRA0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGIA0)	使用する
			TGRB0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGIB0)	使用しない
			TGRC0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGIC0)	使用しない
			TGRD0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGID0)	使用しない
			(TGIA/TGIB/TGIC/TGID) 優先順位	レベル 15
			コンペアマッチ割り込み許可(TGIE0)	使用しない
			コンペアマッチ割り込み許可(TGIF0)	使用しない
			オーバフロー割り込み許	使用しない

			可(TCIV0)	

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start MTU2 channel 0 counter */
    R_MTU2_C0_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_mtu2_user.c

```
static void r_mtu2_tgia0_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Stop MTU2 channel 0 counter */
    R_MTU2_C0_Stop();
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.13 マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 3（MTU3）

以下に、コード生成ツールがマルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 3 用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.13 マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 3 用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_MTU3_Create	マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 3 を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_MTU3_Create_UserInit	マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 3 に関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_mtu3_tgimn_interrupt	インプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_mtu3_cj_tgimn_interrupt	インプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_mtu3_tcivn_interrupt	オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_mtu3_cj_tcivn_interrupt	オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_mtu3_tciun_interrupt	アンダフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。
R_MTU3_Cn_Start	16 ビット・タイマのカウントを開始します。
R_MTU3_Cn_Stop	16 ビット・タイマのカウントを終了します。

R_MTU3_Create

マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 3 を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考 本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_MTU3_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_MTU3_Create_UserInit

マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 3 に関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、R_MTU3_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_MTU3_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_mtu3_tgi*mn*_interrupt

インプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 3 が入力信号のエッジを検出した場合、または現在カウント値“タイマ・カウンタ（TCNT）の値”と規定カウント値“タイマ・ジェネラル・レジスタ（TGR）の値”が一致した場合に発生するインプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_mtu3_tgimn_interrupt ( void );
```

備考　*m* はタイマ・ジェネラル・レジスタ番号を、*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_mtu3_c*j*_tgi*mn*_interrupt

インプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 3 が入力信号のエッジを検出した場合、または現在カウント値“タイマ・カウンタ（TCNT）の値”と規定カウント値“タイマ・ジェネラル・レジスタ（TGR）の値”が一致した場合に発生するインプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

static void r_mtu3_c*j*_tgi*mn*_interrupt (void);

備考　*j* は関係するチャネル番号、*m* はタイマ・ジェネラル・レジスタ番号を、*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_mtu3_tciv*n*_interrupt

オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、タイマ・カウンタ（TCNT）がオーバフローした場合に発生するオーバフロー割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_mtu3_tciv*n*_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_mtu3_c*j*_tciv*n*_interrupt

オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、タイマ・カウンタ（TCNT）がオーバフローした場合に発生するオーバフロー割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_mtu3_cj_tcivn_interrupt ( void );
```

備考　*j* は関係するチャネル番号、*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_mtu3_tciu*n*_interrupt

アンダフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、タイマ・カウンタ（TCNT）がアンダフローした場合に発生するアンダフロー割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_mtu3_tciun_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_MTU3_C*n*_Start

16 ビット・タイマのカウントを開始します。

[指定形式]

void R_MTU3_C*n*_Start (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_MTU3_C*n*_Stop

16 ビット・タイマのカウントを終了します。

[指定形式]

void R_MTU3_C*n*_Stop (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

ワンショットタイマとして使用する

[GUI 設定例]

マルチファンクションタイマパルスユニット 3				
	MTU3_U0			使用する
			MTCLKA 端子	使用しない
			MTCLKB 端子	使用しない
			MTCLKC 端子	使用しない
			MTCLKD 端子	使用しない
		MTU0		使用する
			MTU0	ノーマルモード
			このチャネルを同期動作に含める	使用しない
			カウンタクロックの選択	PCLK/64
			クロックエッジ設定	立上りエッジ
			カウンタクリア要因	TGRA0 コンペアマッチ/インプットキャプチャ（TGRA0 を周期レジスタとして使用）
			TGRA0 (アウトプットコンペアレジスタ)	50ms
			TGRB0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs
			TGRC0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs
			TGRD0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs
			TGRE0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs
			TGRF0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs
			MTIOC0A 端子 (P34)	MTIOC0A 端子出力は無効
			MTIOC0B 端子 (P13)	MTIOC0B 端子出力は無効
			MTIOC0C 端子 (P32)	MTIOC0C 端子出力は無効
			MTIOC0D 端子 (P33)	MTIOC0D 端子出力は無効
			TGRA のインプットキャプチャ/コンペアマッチにより、A/D 変換開始を要求(トリガ信号 MTU0 の TRGA0N)	使用しない
			(MTU0 TRG0N ののトリガ信号)のコンペアマッチ TGRE の A/D 変換開始要求を有効にする	使用しない
			TGRA0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGIA0)	レベル 15
			TGRB0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGIB0)	使用しない
			TGRC0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGIC0)	使用しない

			TGRD0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGID0)	使用しない
			コンペアマッチ割り込み許可(TGIE0)	使用しない
			コンペアマッチ割り込み許可(TGIF0)	使用しない
			オーバフロー割り込み許可(TCIV0)	使用しない

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start MTU3 channel 0 counter */
    R_MTU3_C0_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_mtu3_user.c

```
static void r_mtu3_tgia0_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Stop MTU3 channel 0 counter */
    R_MTU3_C0_Stop();
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.14 ポート・アウトプット・イネーブル 2（POE2）

以下に、コード生成ツールがポート・アウトプット・イネーブル 2 用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.14 ポート・アウトプット・イネーブル 2 用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_POE2_Create	ポート・アウトプット・イネーブル 2 を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_POE2_Create_UserInit	ポート・アウトプット・イネーブル 2 に関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_poe2_oein_interrupt	アウトプット・イネーブル割り込み *n*（OEI*n*）の発生に伴う処理を行います。
R_POE2_Start	入力レベル検出または出力レベル比較によるハイインピーダンス要求を許可します。
R_POE2_Stop	入力レベル検出または出力レベル比較によるハイインピーダンス要求を禁止し、端子のハイインピーダンス状態を解除します。
R_POE2_Set_HiZ_MTUn	MTUn 端子をハイインピーダンス状態にします。
R_POE2_Clear_HiZ_MTUn	MTUn 端子のハイインピーダンス状態を解除します。

R_POE2_Create

ポート・アウトプット・イネーブル 2 を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_POE2_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_POE2_Create_UserInit

ポート・アウトプット・イネーブル 2 に関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_POE2_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_POE2_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_poe2_oei*n*_interrupt

アウトプット・イネーブル割り込み *n*（OEI*n*）の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、端子（POE0#，POE1#，POE2#，POE3#，POE8#のいずれか）がハイインピーダンスとなった場合、または出力短絡フラグ 1 がセットされた場合に発生するアウトプット・イネーブル割り込み *n*（OEI*n*）に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_poe2_oei n_interrupt ( void );
```

備考　*n* はアウトプット・イネーブル割り込み要因番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_POE2_Start

入力レベル検出または出力レベル比較によるハイインピーダンス要求を許可します。

[指定形式]

```
void    R_POE2_Start ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_POE2_Stop

入力レベル検出または出力レベル比較によるハイインピーダンス要求を禁止し、端子のハイインピーダンス状態を解除します。

[指定形式]

```
void    R_POE2_Stop ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_POE2_Set_HiZ_MTU*n*

MTU*n* 端子をハイインピーダンス状態にします。

[指定形式]

void R_POE2_Set_HiZ_MTU*n* (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_POE2_Clear_HiZ_MTU*n*

MTU*n* 端子のハイインピーダンス状態を解除します。

[指定形式]

void R_POE2_Clear_HiZ_MTU*n* (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

アウトプット・イネーブル割り込み時で MTU0 端子をハイインピーダンスにする

[GUI 設定例]

ポートアウトプットイネーブル 2				
	POE2			使用する
			MTIOC0A	使用する
			MTIOC0B	使用する
			MTIOC0C	使用する
			MTIOC0D	使用する
			POE8#端子	P17
			POE8#要求受付条件	POE8#入力の立ち下がりエッジで要求を受け付ける
			アウトプットイネーブル割り込み 2 許可 (OEI2)	使用する
			OEI2 優先順位	レベル 15
			MTIOC4A	MTIOC4C
			MTIOC4B	MTIOC4D
			アウトプットイネーブル割り込み 1 許可 (OEI1)	使用しない
			発振停止検出によるハイインピーダンス制御有効	使用しない

マルチファンクションタイマパルスユニット 2				
	MTU2_U0			使用する
		MTU0		使用する
			MTU0	PWM モード 1
			このチャネルを同期動作に含める	使用しない
			カウンタクロックの選択	PCLK
			カウンタクリア要因	カウンタクリアなし
			TGRC0	アウトプットコンペアレジスタ
			TGRD0	アウトプットコンペアレジスタ
			TGRE0	アウトプットコンペアレジスタ
			TGRF0	アウトプットコンペアレジスタ
			MTIOC0A 端子 (MTIOC0A 端子初期出力は 0、コンペアマッチで 0 出力)	P34
			TGRB コンペアマッチ一致時の動作	MTIOC0A 端子から 0 出力
			MTIOC0C 端子 (MTIOC0C 端子初期出力は 0、コンペアマッチで 0 出力)	P32
			TGRD コンペアマッチ一致時の動作	MTIOC0C 端子から 0 出力
			コンペアマッチレジスタ初期値 (TGRA)	100
			コンペアマッチレジスタ	100

			初期値 (TGRB)	
			コンペアマッチレジスタ初期値 (TGRC)	100
			コンペアマッチレジスタ初期値 (TGRD)	100
			コンペアマッチレジスタ初期値 (TGRE)	100
			コンペアマッチレジスタ初期値 (TGRF)	100
			TGRA のインプットキャプチャ/コンペアマッチにより、A/D 変換開始を要求(トリガ信号 MTU0 の TRGA0N)	使用しない
			TGRA0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGIA0)	使用しない
			TGRB0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGIB0)	使用しない
			TGRC0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGIC0)	使用しない
			TGRD0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGID0)	使用しない
			コンペアマッチ割り込み許可(TGIE0)	使用しない
			コンペアマッチ割り込み許可(TGIF0)	使用しない
			オーバフロー割り込み許可(TCIV0)	使用しない

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start the POE2 module */
    R_POE2_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_poe2_user.c

```
static void r_poe2_oei2_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Stop the POE2 module */
    R_POE2_Stop();
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.15 ポート・アウトプット・イネーブル 3（POE3）

以下に、コード生成ツールがポート・アウトプット・イネーブル 3 用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.15 ポート・アウトプット・イネーブル 3 用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_POE3_Create	ポート・アウトプット・イネーブル 3 を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_POE3_Create_UserInit	ポート・アウトプット・イネーブル 3 に関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_poe3_oein_interrupt	アウトプット・イネーブル割り込み n（OEIn）の発生に伴う処理を行います。
R_POE3_Start	入力レベル検出または出力レベル比較によるハイインピーダンス要求を許可します。
R_POE3_Stop	入力レベル検出または出力レベル比較によるハイインピーダンス要求を禁止し、端子のハイインピーダンス状態を解除します。
R_POE3_Set_HiZ_MTUn	MTU*n* 端子をハイインピーダンス状態にします。
R_POE3_Clear_HiZ_MTUn	MTU*n* 端子のハイインピーダンス状態を解除します。
R_POE3_Set_HiZ_GPTn	GPT*n* 端子をハイインピーダンス状態にします。
R_POE3_Clear_HiZ_GPTn	GPT*n* 端子のハイインピーダンス状態を解除します。

R_POE3_Create

ポート・アウトプット・イネーブル 3 を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_POE3_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_POE3_Create_UserInit

ポート・アウトプット・イネーブル 3 に関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_POE3_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_POE3_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_poe3_oei*n*_interrupt

アウトプット・イネーブル割り込み *n*（OEI*n*）の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、端子（POE0#，POE4#，POE8#，POE10#，POE11#のいずれか）がハイインピーダンスとなった場合、または出力短絡フラグ 1 がセットされた場合に発生するアウトプット・イネーブル割り込み *n*（OEI*n*）に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_poe3_oei n_interrupt ( void );
```

備考　*n* はアウトプット・イネーブル割り込み要因番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_POE3_Start

入力レベル検出または出力レベル比較によるハイインピーダンス要求を許可します。

[指定形式]

```
void    R_POE3_Start ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_POE3_Stop

入力レベル検出または出力レベル比較によるハイインピーダンス要求を禁止し、端子のハイインピーダンス状態を解除します。

[指定形式]

```
void    R_POE3_Stop ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_POE3_Set_HiZ_MTU*n*

MTU*n* 端子をハイインピーダンス状態にします。

[指定形式]

void R_POE3_Set_HiZ_MTU*n* (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_POE3_Clear_HiZ_MTU*n*

MTU*n* 端子のハイインピーダンス状態を解除します。

[指定形式]

void R_POE3_Clear_HiZ_MTU*n* (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_POE3_Set_HiZ_GPT*n*

GPT*n* 端子をハイインピーダンス状態にします。

[指定形式]

void R_POE3_Set_HiZ_GPT*n* (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_POE3_Clear_HiZ_GPT*n*

GPT*n* 端子のハイインピーダンス状態を解除します。

[指定形式]

void R_POE3_Clear_HiZ_GPT*n* (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

アウトプット・イネーブル割り込み時で MTU0 端子をハイインピーダンスにする

[GUI 設定例]

ポートアウトプットイネーブル 3				
	POE3			使用する
			MTU0 出力端子制御設定	
			MTIOC0A	使用する
			MTIOC0A 端子	P34 端子ハイインピーダス制御
			MTIOC0B	使用しない
			MTIOC0C	使用する
			MTIOC0C 端子	P32 端子ハイインピーダス制御
			MTIOC0D	使用しない
			POE0#入力レベル検出 (MTU0)	使用しない
			POE4#入力レベル検出 (MTU0)	使用しない
			POE10#入力レベル検出 (MTU0)	使用しない
			POE11#入力レベル検出 (MTU0)	使用しない
			POE8#端子入力	使用する
			POE8# 端子	P17
			POE8#要求受付条件	POE8#入力の立ち下がりエッジで要求を受け付ける
			アウトプットイネーブル割り込み 3 許可 (OEI3)	使用する
			OEI3 優先順位 (グループ BL1)	
			MTU3	MTU4/GPT0
			MTU3/GPT0	使用しない
			MTU4/GPT1	使用しない
			MTU4/GPT2	使用しない
			POE0#端子入力	使用しない
			アウトプットイネーブル割り込み 1 許可 (OEI1)	使用しない
			MTU6	MTU7 出力端子制御設定
			MTIOC6B	MTIOC6D
			MTIOC7A	MTIOC7C
			MTIOC7B	MTIOC7D
			POE4#端子入力	使用しない
			アウトプットイネーブル割り込み 2 許可(OEI2)	使用しない
			GPT0	GPT1
			GTIOC0A	GTIOC0B
			GTIOC1A	GTIOC1B
			GTIOC2A	GTIOC2B
			GTIOC3A	GTIOC3B
			POE10#端子入力	使用しない
			POE11#端子入力	使用しない
			アウトプットイネーブル	使用しない

			割り込み 4 許可(OEI4)	
			発振停止検出設定	
			発振停止検出によるハイインピーダンス制御有効	使用しない

割り込みコントローラ				
	ICU			使用する
		Group		使用する
			グループ BL1	使用する
			グループ BL1 優先順位	レベル 15

マルチファンクションタイマパルスユニット 3				
	MTU3_U0			使用する
			MTCLKA 端子	使用しない
			MTCLKB 端子	使用しない
			MTCLKC 端子	使用しない
			MTCLKD 端子	使用しない
		MTU0		使用する
			MTU0	ノーマルモード
			このチャネルを同期動作に含める	使用しない
			カウンタクロックの選択	PCLK
			カウンタクリア要因	カウンタクリアなし
			TGRA0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs (実際の値：100)
			TGRB0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs (実際の値：100)
			TGRC0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs (実際の値：100)
			TGRD0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs (実際の値：100)
			TGRE0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs (実際の値：100)
			TGRF0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs (実際の値：100)
			MTIOC0A 端子 (P34)	MTIOC0A 端子初期出力は 0、コンペアマッチで 0 出力
			MTIOC0B 端子 (P13)	MTIOC0B 端子出力は無効
			MTIOC0C 端子 (P32)	MTIOC0C 端子初期出力は 0、コンペアマッチで 0 出力
			MTIOC0D 端子 (P33)	MTIOC0D 端子出力は無効
			TGRA のインプットキャプチャ/コンペアマッチにより、A/D 変換開始を要求(トリガ信号 MTU0 の TRGA0N)	使用しない
			(MTU0 TRG0N ののトリガ信号)のコンペアマッチ TGRE の A/D 変換開始要求を有効にする	使用しない
			TGRA0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGIA0)	使用しない

			TGRB0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGIB0)	使用しない
			TGRC0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGIC0)	使用しない
			TGRD0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGID0)	使用しない
			コンペアマッチ割り込み許可(TGIE0)	使用しない
			コンペアマッチ割り込み許可(TGIF0)	使用しない
			オーバフロー割り込み許可(TCIV0)	使用しない

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start the POE3 module */
    R_POE3_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_poe3_user.c

```
void r_poe3_oei3_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Stop the POE3 module */
    R_POE3_Stop();
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.16 汎用 PWM タイマ（GPT）

以下に、コード生成ツールが汎用 PWM タイマ用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.16 汎用 PWM タイマ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_GPT_Create	汎用 PWM タイマを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_GPTn_Start	チャネル n のカウントを開始します。
R_GPTn_Stop	チャネル n のカウントを終了します。
R_GPTn_HardwareStart	チャネル n に関する割り込みを許可します。
R_GPTn_HardwareStop	チャネル n に関する割り込みを禁止します。
R_GPT_Create_UserInit	汎用 PWM タイマに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_gpt_gtcimn_interrupt	インプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_gpt_gtcivn_interrupt	オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_gpt_gtciun_interrupt	アンダフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_gpt_gdten_interrupt	デッドタイムエラー割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_gpt_etgip_interrupt	外部トリガ立ち上がり割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_gpt_etgin_interrupt	外部トリガ立ち下がり割り込みの発生に伴う処理を行います。

R_GPT_Create

汎用 PWM タイマを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_GPT_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_GPT*n*_Start

チャネル *n* のカウントを開始します。

[指定形式]

```
void    R_GPTn_Start ( void );
```

備考　　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_GPT*n*_Stop

チャネル *n* のカウントを終了します。

[指定形式]

```
void    R_GPTn_Stop ( void );
```

備考　　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_GPT*n*_HardwareStart

チャネル *n* に関する割り込みを許可します。

備考　本 API 関数は外部/内部トリガ(ハードウェア要因)によるカウント動作時に割り込みの検出を有効化するために使用します。

[指定形式]

```
void    R_GPTn_HardwareStart ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_GPT*n*_HardwareStop

チャネル n に関する割り込みを禁止します。

備考　本 API 関数は外部/内部トリガ(ハードウェア要因)によるカウント動作時に割り込みの検出を無効化するために使用します。

[指定形式]

```
void    R_GPTn_HardwareStop ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_GPT_Create_UserInit

汎用 PWM タイマに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_GPT_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_GPT_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_gpt_gtci*mn*_interrupt

インプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void     r_gpt_gtcimn_interrupt ( void );
```

備考　　*m* はタイマ・ジェネラル・レジスタ番号を、*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_gpt_gtciv*n*_interrupt

オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void     r_gpt_gtciv*n*_interrupt ( void );
```

備考　　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_gpt_gtciu*n*_interrupt

アンダフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void     r_gpt_gtciun_interrupt ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_gpt_gdte*n*_interrupt

デッドタイムエラー割り込みの発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void     r_gpt_gdten_interrupt ( void );
```

備考　　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_gpt_etgip_interrupt

外部トリガ立ち上がり割り込みの発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void       r_gpt_etgip_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_gpt_etgin_interrupt

外部トリガ立ち下がり割り込みの発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void       r_gpt_etgin_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

ワンショットタイマとして使用する

[GUI 設定例]

汎用 PWM タイマ				
	Gpt0			使用する
			GTETRG 端子	使用しない
		GptChannel0		使用する
			GPT0	のこぎり波ワンショットパルスモード
			クロックソース	PCLKA/8 0.75 (MHz)
			タイマ動作周期	50 ms (実際の値: 50)
			周期レジスタ値(GTPR0)	37499
			バッファ動作(GTPR)	バッファ動作しない
			カウント方向	アップカウント
			カウンタ初期値	0
			カウンタクリア	使用しない
			ハードウェアカウンタスタート要因	使用しない
			ハードウェアストップ/クリア要因	使用しない
			GTCCRA 機能	コンペアマッチ
			コンペアマッチ値(GTCCRA)	10
			バッファ動作(GTCCRA)	ダブルバッファとして動作する
			GTIOC0A 端子機能	使用しない
			GTCCRB 機能	コンペアマッチ
			コンペアマッチ値(GTCCRB)	20
			バッファ動作(GTCCRB)	ダブルバッファとして動作する
			GTIOC0B 端子機能	使用しない
			デッドタイム付きの GTCCRA0 値を GTCCRB0 に自動設定する	使用しない
			GTCCRC 機能	GTCCRA バッファレジスタ
			GTCCRD 機能	GTCCRA ダブルバッファレジスタ
			GTCCRE 機能	GTCCRB シングルバッファレジスタ
			GTCCRF 機能	GTCCRB ダブルバッファレジスタ
			コンペアマッチ(アップカウント) A/D 変換開始要求許可(GTADTRA)	使用しない
			コンペアマッチ(ダウンカウント) A/D 変換開始要求許可(GTADTRA)	使用しない
			コンペアマッチ(アップカウント) A/D 変換開始要求許可(GTADTRB)	使用しない
			コンペアマッチ(ダウンカウント) A/D 変換開始要求許可(GTADTRB)	使用しない
			GTCCRA コンペアマッチ/インプットキャプチャ割	使用する レベル 15

			り込みを許可（GTCIA0）	
			GTCCRB コンペアマッチ/インプットキャプチャ割り込みを許可（GTCIB0）	使用する レベル 15
			GTCNT オーバフロー（GTPR コンペアマッチ）割り込みを許可(GTCIV0)	使用する レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start GPT channel 0 counter */
    R_GPT0_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_gpt_user.c

```
static void r_gpt_gtciv0_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Stop GPT channel 0 counter */
    R_GPT0_Stop();
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.17 16 ビットタイマ・パルス・ユニット（TPU）

以下に、コード生成ツールが 16 ビットタイマ・パルス・ユニット用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.17 16 ビットタイマ・パルス・ユニット用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_TPU_Create	16 ビットタイマ・パルス・ユニットを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_TPUn_Start	チャネル *n* のカウントを開始します。
R_TPUn_Stop	チャネル *n* のカウントを終了します。
R_TPU_Create_UserInit	16 ビットタイマ・パルス・ユニット 2 に関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_tpu_tginm_interrupt	インプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_tpu_tcinv_interrupt	オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_tpu_tcinu_interrupt	アンダフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。

R_TPU_Create

16 ビットタイマ・パルス・ユニットを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_TPU_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_TPU*n*_Start

チャネル *n* のカウントを開始します。

[指定形式]

void R_TPU*n*_Start (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_TPU*n*_Stop

チャネル *n* のカウントを終了します。

[指定形式]

void R_TPU*n*_Stop (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_TPU_Create_UserInit

16 ビットタイマ・パルス・ユニットに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_TPU_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_TPU_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_tpu_tgi*nm*_interrupt

インプットキャプチャ／コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void     r_tpu_tgi nm _interrupt ( void );
```

備考　　*m* はタイマ・ジェネラル・レジスタ番号を、*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_tpu_tci*n*v_interrupt

オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void     r_tpu_tcinv_interrupt ( void );
```

備考　　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_tpu_tci*n*u_interrupt

アンダフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void     r_tpu_tcinu_interrupt ( void );
```

備考　　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

ワンショットタイマとして使用する

[GUI 設定例]

16 ビットタイマパルスユニット				
	TPU_U0			使用する
			TCLKA 端子	使用しない
			TCLKB 端子	使用しない
			TCLKC 端子	使用しない
			TCLKD 端子	使用しない
		TPU0		使用する
			このチャネルを同期動作に含める	使用しない
			カウンタクロックの選択	PCLK/64
			クロックエッジ設定	立上りエッジ
			カウンタクリア要因	TGRA0 コンペアマッチ/インプットキャプチャ（TGRA0 を周期レジスタとして使用）
			TGRA0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100ms (実際の値：100)
			TGRB0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs (実際の値：96)
			TGRC0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs (実際の値：96)
			TGRD0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100µs (実際の値：96)
			TIOCA0 端子 (PA0)	TIOCA0 端子出力は無効
			TIOCB0 端子 (PA1)	TIOCB0 端子出力は無効
			TIOCC0 端子 (P32)	TIOCC0 端子出力は無効
			TIOCD0 端子 (PA3)	TIOCD0 端子出力は無効
			TGRA のインプットキャプチャ/コンペアマッチにより、A/D 変換開始を要求(トリガ信号 TPU0 の TRGA0N)	使用しない
			TGRA0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGI0A)	レベル 15
			TGRB0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGI0B)	使用しない
			TGRC0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGI0C)	使用しない
			TGRD0 インプットキャプチャ/コンペアマッチ割り込み許可(TGI0D)	使用しない
			オーバフロー割り込み許可(TCI0V)	使用しない
			TGRA0 (アウトプットコンペアレジスタ)	100ms

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start TPU channel 0 counter */
    R_TPU0_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_tpu_user.c

```
static void r_tpu_tgi0a_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Stop TPU channel 0 counter */
    R_TPU0_Stop();
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.18 8 ビットタイマ・パルス・ユニット（TMR）

以下に、コード生成ツールが 8 ビットタイマ用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.18 8 ビットタイマ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_TMR_Create	8 ビットタイマを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_TMRn_Start	チャネル *n* のカウントを開始します。
R_TMRn_Stop	チャネル *n* のカウントを終了します。
R_TMR_Create_UserInit	8 ビットタイマに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_tmr_cmimn_interrupt	コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_tmr_ovin_interrupt	オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。

R_TMR_Create

8 ビットタイマを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_TMR_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_TMR*n*_Start

チャネル *n* のカウントを開始します。

[指定形式]

void R_TMR*n*_Start (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_TMR*n*_Stop

チャネル *n* のカウントを終了します。

[指定形式]

void R_TMR*n*_Stop (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_TMR_Create_UserInit

8 ビットタイマに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考 本 API 関数は、R_TMR_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_TMR_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_tmr_cmi*mn*_interrupt

コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void     r_tmr_cmimn_interrupt ( void );
```

備考　　*m* はタイマコンスタントレジスタ番号を、*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_tmr_ovi*n*_interrupt

オーバフロー割り込みの発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void     r_tmr_ovin_interrupt ( void );
```

備考　　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

ワンショットタイマとして使用する

[GUI 設定例]

8 ビットタイマ				
	Tmr0			使用する
		TmrChannel0		使用する
			TMR0	8 ビットカウントモード
			クロックソース	PCLK/8192 0.732 (kHz)
			カウンタクリア	コンペアマッチ A によりクリア
			コンペアマッチ A の値 (TCORA)	20 ms (実際の値: 20.48)
			S12AD A/D 変換開始要求	使用しない
			コンペアマッチ B の値 (TCORB)	20 ms (実際の値: 20.48)
			TMO0 出力許可	使用しない
			TCORA コンペアマッチ割り込みを許可（CMIA0）	使用する レベル 15
			TCORB コンペアマッチ割り込みを許可（CMIB0）	使用しない
			TCNT オーバフロー割り込みを許可（OVI0）	使用しない

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start TMR channel 0 counter */
    R_TMR0_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_tmr_user.c

```
static void r_tmr_cmia0_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Stop TMR channel 0 counter */
    R_TMR0_Stop();
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.19 プログラマブル・パルスジェネレータ（PPG）

以下に、コード生成ツールがプログラマブル・パルスジェネレータ用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.19 プログラマブル・パルスジェネレータ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_PPG_Create	プログラマブル・パルスジェネレータを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_PPG_Create_UserInit	プログラマブル・パルスジェネレータに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

R_PPG_Create

プログラマブル・パルスジェネレータを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_PPG_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_PPG_Create_UserInit

プログラマブル・パルスジェネレータに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_PPG_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_PPG_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

3.2.20 コンペア・マッチ・タイマ（CMT）

以下に、コード生成ツールがコンペア・マッチ・タイマ用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.20 コンペア・マッチ・タイマ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_CMTn_Create	コンペア・マッチ・タイマを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_CMTn_Create_UserInit	コンペア・マッチ・タイマに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_cmt_cmin_interrupt	コンペアマッチ割り込み（CMI*n*）の発生に伴う処理を行います。
R_CMTn_Start	チャネル *n* のカウントを開始します。
R_CMTn_Stop	チャネル *n* のカウントを終了します。

R_CMT*n*_Create

コンペア・マッチ・タイマを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_CMTn_Create ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CMT*n*_Create_UserInit

コンペア・マッチ・タイマに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、R_CMTn_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_CMTn_Create_UserInit ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_cmt_cmi*n*_interrupt

コンペアマッチ割り込み（CMI*n*）の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、現在カウント値“ コンペア・マッチ・タイマ・カウンタ（CMCNT）の値 ”と規定カウント値“ コンペア・マッチ・タイマ・コンスタント・レジスタ（CMCOR）の値 ”が一致した場合に発生するコンペアマッチ割り込み（CMI*n*）に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_cmt_cmin_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CMT*n*_Start

チャネル *n* のカウントを開始します。

[指定形式]

```
void    R_CMTn_Start ( void );
```

備考　　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CMT*n*_Stop

チャネル *n* のカウントを終了します。

[指定形式]

void R_CMT*n*_Stop (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

ワンショットタイマとして使用する

[GUI 設定例]

コンペアマッチタイマ				
	CMT0			使用する
			コンペアマッチタイマ動作設定	使用する
			クロック設定	PCLK/512
			インターバル時間設定	100ms (実際の値：100.010667)
			コンペアマッチ割り込みを許可(CMI0)	使用する
			優先順位	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start CMT channel 0 counter */
    R_CMT0_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_cmt_user.c

```
static void r_cmt_cmi0_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Stop CMT channel 0 counter */
    R_CMT0_Stop();
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.21 コンペア・マッチ・タイマ W（CMTW）

以下に、コード生成ツールがコンペア・マッチ・タイマ W 用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.21 コンペア・マッチ・タイマ W 用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_CMTWn_Create	コンペア・マッチ・タイマ W を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_CMTWn_Start	チャネル *n* のカウントを開始します。
R_CMTWn_Stop	チャネル *n* のカウントを終了します。
R_CMTWn_Create_UserInit	コンペア・マッチ・タイマ W に関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_cmtw_cmwin_interrupt	コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_cmtw_icmin_interrupt	インプットキャプチャ割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_cmtw_ocmin_interrupt	アウトプット・コンペア割り込みの発生に伴う処理を行います。

R_CMTW*n*_Create

コンペア・マッチ・タイマ W を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_CMTWn_Create ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CMTW*n*_Start

チャネル *n* のカウントを開始します。

[指定形式]

void R_CMTW*n*_Start (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CMTW*n*_Stop

チャネル *n* のカウントを終了します。

[指定形式]

```
void    R_CMTWn_Stop ( void );
```

備考　　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CMTW*n*_Create_UserInit

コンペア・マッチ・タイマ W に関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、R_CMTWn_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_CMTWn_Create_UserInit ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_cmtw_cmwi*n*_interrupt

コンペアマッチ割り込みの発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void     r_cmtw_cmwin_interrupt ( void );
```

備考　　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_cmtw_ic*min*_interrupt

インプットキャプチャ割り込み の発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void      r_cmtw_icmin_interrupt ( void );
```

備考　　*m* はインプットキャプチャ・レジスタ番号を、*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_cmtw_oc*mi*n_interrupt

アウトプット・コンペア割り込みの発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void      r_cmtw_oc*mi*n_interrupt ( void );
```

備考　　*m* はアウトプット・コンペア・レジスタ番号を、*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

ワンショットタイマとして使用する

[GUI 設定例]

コンペアマッチタイマ W				
	CMTW0			使用する
			コンペアマッチタイマ W 動作設定	使用する
			クロック設定	PCLK/8
			タイマカウンタサイズ設定	32 ビット
			コンペアマッチ設定	100ms
			レジスタ (CMWCOR)	74999
			コンペアマッチ割り込みを許可(CMWI0)	使用する
			優先順位 (CMWI0)	レベル 15
			カウンタクリア	CMWCOR レジスタのコンペアマッチで CMWCNT カウンタクリア
			TIC0 端子	使用する
			インプットキャプチャコントロール 0	立ち上がりエッジ
			インプットキャプチャ割り込み許可(IC0I0)	使用する
			優先順位 (IC0I0)	レベル 15
			TIC1 端子	使用する
			インプットキャプチャコントロール 1	立ち上がりエッジ
			インプットキャプチャ割り込み許可(IC1I0)	使用する
			優先順位 (IC1I0)	レベル 15
			TOC0 端子	使用する
			アウトプットコンペアコントロール 0	出力保持
			レジスタ (CMWOCR0)	10
			アウトプットコンペア割り込み許可(OC0I0)	使用する
			優先順位 (OC0I0)	レベル 15
			TOC1 端子	使用する
			アウトプットコンペアコントロール 1	出力保持
			レジスタ (CMWOCR1)	20
			アウトプットコンペア割り込み許可(OC1I0)	使用する
			優先順位 (OC1I0)	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start CMTW channel 0 counter */
    R_CMTW0_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_cmtw_user.c

```
static void r_cmtw_cmwi0_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Stop CMTW channel 0 counter */
    R_CMTW0_Stop();
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.22 リアルタイム・クロック（RTC）

以下に、コード生成ツールがリアルタイム・クロック用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.22 リアルタイム・クロック用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_RTC_Create	リアルタイム・クロックを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_RTC_Create_UserInit	リアルタイム・クロックに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_rtc_alm_interrupt	アラーム割り込み（ALM）の発生に伴う処理を行います。
r_rtc_prd_interrupt	周期割り込み（PRD）の発生に伴う処理を行います。
r_rtc_cup_interrupt	桁上げ割り込み（CUP）の発生に伴う処理を行います。
R_RTC_Set_CalendarAlarm	アラーム割り込み（ALM）の発生条件を設定すると伴に、アラーム割り込み（ALM）の検出を許可します。（カレンダカウントモード）
R_RTC_Set_BinaryAlarm	アラーム割り込み（ALM）の発生条件を設定すると伴に、アラーム割り込み（ALM）の検出を許可します。（バイナリカウントモード）
R_RTC_Set_ConstPeriodInterruptOn	周期割り込み（PRD）の発生周期を設定すると伴に、周期割り込み（PRD）の検出を許可します。
R_RTC_Set_ConstPeriodInterruptOff	周期割り込み（PRD）の検出を禁止します。
R_RTC_Set_CarryInterruptOn	桁上げ割り込み（CUP）の検出を許可します。
R_RTC_Set_CarryInterruptOff	桁上げ割り込み（CUP）の検出を禁止します。
R_RTC_Set_RTCOUTOn	RTCOUT への出力周期を設定すると伴に、RTCOUT 出力を開始します。
R_RTC_Set_RTCOUTOff	RTCOUT 出力を終了します。
R_RTC_Start	カウントを開始します。
R_RTC_Stop	カウントを終了します。
R_RTC_Restart	カウンタを初期化したのち、カウントを再開します。
R_RTC_Set_CalendarCounterValue	カレンダ値を設定します。
R_RTC_Get_CalendarCounterValue	カレンダ値を獲得します。
R_RTC_Set_BinaryCounterValue	バイナリカウント値を設定します。
R_RTC_Get_BinaryCounterValue	バイナリカウント値を獲得します。
R_RTC_Get_CalendarTimeCaptureValuen	キャプチャしたカレンダ値を獲得します。
R_RTC_Get_BinaryTimeCaptureValuen	キャプチャしたバイナリカウント値を獲得します。

R_RTC_Create

リアルタイム・クロックを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_RTC_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RTC_Create_UserInit

リアルタイム・クロックに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_RTC_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_RTC_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_rtc_alm_interrupt

アラーム割り込み（ALM）の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、R_RTC_Set_CalendarAlarm で指定された条件を満足した場合に発生するアラーム割り込み（ALM）に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void     r_rtc_alm_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_rtc_prd_interrupt

周期割り込み（PRD）の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、R_RTC_Set_ConstPeriodInterruptOn で指定された周期 *period* が経過した場合に発生する周期割り込み(PRD)に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void     r_rtc_prd_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_rtc_cup_interrupt

桁上げ割り込み（CUP）の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、秒カウンタ（RSECCNT）／バイナリカウンタ 0（BCNT0）の桁上げを行った場合、または 64Hz カウンタ（R64CNT）の読み出しと 64Hz カウンタ（R64CNT）の桁上げが重複した場合に発生する桁上げ割り込み（CUP）に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void     r_rtc_cup_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RTC_Set_CalendarAlarm

アラーム割り込み（ALM）の発生条件を設定すると伴に、アラーム割り込み（ALM）の検出を許可します。（カレンダカウントモード）

[指定形式]

```
#include          "r_cg_rtc.h"
void      R_RTC_Set_CalendarAlarm ( rtc_calendar_alarm_enable_t alarm_enable,
 rtc_calendar_alarm_value_t alarm_val );
```

[引数]

I/O	引数	説明
I	rtc_calendar_alarm_enable_t *alarm_enable*;	比較フラグ（年，月，日，曜日，時，分，秒）
I	rtc_calendar_alarm_value_t *alarm_val*;	カレンダ値（年，月，日，曜日，時，分，秒）

備考 1. 以下に、比較フラグ rtc_calendar_alarm_enable_t の構成を示します。

```
typedef struct {
   uint8_t sec_enb;    /*  秒（ 0x0  ：比較を行わない，  0x80  ：比較を行う）  */
   uint8_t min_enb;    /*  分（ 0x0  ：比較を行わない，  0x80  ：比較を行う）  */
   uint8_t hr_enb;     /*  時（ 0x0  ：比較を行わない，  0x80  ：比較を行う）  */
   uint8_t day_enb;    /*  日（ 0x0  ：比較を行わない，  0x80  ：比較を行う）  */
   uint8_t wk_enb;     /*  曜日（ 0x0  ：比較を行わない，  0x80  ：比較を行う）  */
   uint8_t mon_enb;    /*  月（ 0x0  ：比較を行わない，  0x80  ：比較を行う）  */
   uint8_t yr_enb;     /*  年（ 0x0  ：比較を行わない，  0x80  ：比較を行う）  */
} rtc_calendar_alarm_enable_t;
```

備考 2. 以下に、カレンダ値 rtc_calendar_alarm_value_t の構成を示します。

```
typedef struct {
   uint8_t rsecar;      /*  秒  */
   uint8_t rminar;      /*  分  */
   uint8_t rhrar;       /*  時  */
   uint8_t rdayar;      /*  日  */
   uint8_t rwkar;       /*  曜日（ 0  ：日曜日，  6  ：土曜日）  */
   uint8_t rmonar;      /*  月  */
   uint16_t ryrar;      /*  年  */
} rtc_calendar_alarm_value_t;
```

[戻り値]

なし

R_RTC_Set_BinaryAlarm

アラーム割り込み（ALM）の発生条件を設定すると伴に、アラーム割り込み（ALM）の検出を許可します。（バイナリカウントモード）

[指定形式]

void R_RTC_Set_BinaryAlarm (uint32_t *alarm_enable*, uint32_t *alarm_val*);

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint32_t *alarm_enable*;	比較フラグ 0x0 ：比較を行わない 0x1 ：比較を行う
I	uint32_t *alarm_val*;	バイナリカウント値

[戻り値]

なし

R_RTC_Set_ConstPeriodInterruptOn

周期割り込み（PRD）の発生周期を設定すると伴に、周期割り込み（PRD）の検出を許可します。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_rtc.h"
void      R_RTC_Set_ConstPeriodInterruptOn ( rtc_int_period_t period );
```

[引数]

I/O	引数	説明
I	rtc_int_period_t *period*;	周期割り込みの発生周期 PES_2_SEC : 2 秒 PES_1_SEC : 1 秒 PES_1_2_SEC : 1/2 秒 PES_1_4_SEC : 1/4 秒 PES_1_8_SEC : 1/8 秒 PES_1_16_SEC : 1/16 秒 PES_1_32_SEC : 1/32 秒 PES_1_64_SEC : 1/64 秒 PES_1_128_SEC : 1/128 秒 PES_1_256_SEC : 1/256 秒

[戻り値]

なし

R_RTC_Set_ConstPeriodInterruptOff

周期割り込み（PRD）の検出を禁止します。

[指定形式]

```
void      R_RTC_Set_ConstPeriodInterruptOff ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RTC_Set_CarryInterruptOn

桁上げ割り込み（CUP）の検出を許可します。

[指定形式]

```
void    R_RTC_Set_CarryInterruptOn ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RTC_Set_CarryInterruptOff

桁上げ割り込み（CUP）の検出を禁止します。

[指定形式]

```
void      R_RTC_Set_CarryInterruptOff ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RTC_Set_RTCOUTOn

RTCOUT への出力周期を設定すると伴に、RTCOUT 出力を開始します。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_rtc.h"
void      R_RTC_Set_RTCOUTOn ( rtc_rtcout_period_t rtcout_freq );
```

[引数]

I/O	引数	説明
I	rtc_rtcout_period_t *rtcout_freq*;	RTCOUT への出力周期 RTCOUT_1HZ : 1Hz RTCOUT_64HZ : 64Hz

[戻り値]

なし

R_RTC_Set_RTCOUTOff

RTCOUT 出力を終了します。

[指定形式]

```
void      R_RTC_Set_RTCOUTOff ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RTC_Start

カウントを開始します。

[指定形式]

```
void      R_RTC_Start ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RTC_Stop

カウントを終了します。

[指定形式]

```
void      R_RTC_Stop ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RTC_Restart

カウンタを初期化したのち、カウントを再開します。

備考 1. 本 API 関数では、リアルタイム・クロックがカレンダカウントモードで動作している際は、カウンタの初期化を引数 *counter_write_val* で指定された値で行います。

備考 2. 本 API 関数では、リアルタイム・クロックがバイナリカウントモードで動作している際は、引数 *counter_write_val* で指定された値を無視し、カウンタをゼロ・クリアします。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_rtc.h"
void      R_RTC_Restart ( rtc_calendarcounter_value_t counter_write_val );
```

[引数]

I/O	引数	説明
I	rtc_calendarcounter_value_t *counter_write_val*;	初期値（年，月，日，曜日，時，分，秒）

備考 以下に、初期値 rtc_calendarcounter_value_t の構成を示します。

```
typedef struct {
    uint8_t rseccnt;     /*  秒  */
    uint8_t rmincnt;     /*  分  */
    uint8_t rhrcnt;      /*  時  */
    uint8_t rdaycnt;     /*  日  */
    uint8_t rwkcnt;      /*  曜日（ 0 ：日曜日，  6 ：土曜日）  */
    uint8_t rmoncnt;     /*  月  */
    uint16_t ryrcnt;     /*  年  */
} rtc_calendarcounter_value_t;
```

[戻り値]

なし

R_RTC_Set_CalendarCounterValue

カレンダ値を設定します。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_rtc.h"
void      R_RTC_Set_CalendarCounterValue ( rtc_calendarcounter_value_t counter_write_val );
```

[引数]

I/O	引数	説明
I	rtc_calendarcounter_value_t *counter_write_val*;	カレンダ値（年，月，日，曜日，時，分，秒）

備考　以下に、カレンダ値 rtc_calendarcounter_value_t の構成を示します。

```
typedef struct {
    uint8_t rseccnt;     /*  秒  */
    uint8_t rmincnt;     /*  分  */
    uint8_t rhrcnt;      /*  時  */
    uint8_t rdaycnt;     /*  日  */
    uint8_t rwkcnt;      /*  曜日（ 0 ：日曜日，  6 ：土曜日）  */
    uint8_t rmoncnt;     /*  月  */
    uint16_t ryrcnt;     /*  年  */
} rtc_calendarcounter_value_t;
```

[戻り値]

なし

R_RTC_Get_CalendarCounterValue

カレンダ値を獲得します。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_rtc.h"
void      R_RTC_Get_CalendarCounterValue ( rtc_calendarcounter_value_t * const counter_read_val );
```

[引数]

I/O	引数	説明
O	rtc_calendarcounter_value_t * const *counter_read_val*;	獲得したカレンダ値（年，月，日，曜日，時，分，秒）を格納する領域へのポインタ

備考　　以下に、カレンダ値 rtc_calendarcounter_value_t の構成を示します。

```
typedef struct {
    uint8_t rseccnt;     /*  秒  */
    uint8_t rmincnt;     /*  分  */
    uint8_t rhrcnt;      /*  時  */
    uint8_t rdaycnt;     /*  日  */
    uint8_t rwkcnt;      /*  曜日（ 0 ：日曜日，  6 ：土曜日）  */
    uint8_t rmoncnt;     /*  月  */
    uint16_t ryrcnt;     /*  年  */
} rtc_calendarcounter_value_t;
```

[戻り値]

なし

R_RTC_Set_BinaryCounterValue

バイナリカウント値を設定します。

[指定形式]

void R_RTC_Set_BinaryCounterValue (uint32_t *counter_write_val*);

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint32_t *counter_write_val*;	バイナリカウント値

[戻り値]

なし

R_RTC_Get_BinaryCounterValue

バイナリカウント値を獲得します。

[指定形式]

```
void      R_RTC_Get_BinaryCounterValue ( uint32_t * const counter_read_val );
```

[引数]

I/O	引数	説明
O	uint32_t * const *counter_read_val*;	獲得したバイナリカウント値を格納する領域へのポインタ

[戻り値]

なし

R_RTC_Get_CalendarTimeCaptureValue*n*

キャプチャしたカレンダ値を獲得します。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_rtc.h"
void      R_RTC_Get_CalendarTimeCaptureValuen ( rtc_calendarcounter_value_t * const
 counter_read_val );
```

備考　　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
O	rtc_calendarcounter_value_t * const *counter_read_val*;	獲得したカレンダ値（年，月，日，曜日，時，分，秒）を格納する領域へのポインタ

備考　　以下に、カレンダ rtc_calendarcounter_value_t の構成を示します。

```
typedef struct {
    uint8_t rseccnt;     /*  秒  */
    uint8_t rmincnt;     /*  分  */
    uint8_t rhrcnt;      /*  時  */
    uint8_t rdaycnt;     /*  日  */
    uint8_t rwkcnt;      /*  曜日（ 0 ：日曜日，  6 ：土曜日）  */
    uint8_t rmoncnt;     /*  月  */
    uint16_t ryrcnt;     /*  年  */
} rtc_calendarcounter_value_t;
```

[戻り値]

なし

R_RTC_Get_BinaryTimeCaptureValue*n*

キャプチャしたバイナリカウント値を獲得します。

[指定形式]

void R_RTC_Get_BinaryTimeCaptureValue*n* (uint32_t * const *counter_read_val*);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
O	uint32_t * const *counter_read_val*;	獲得したバイナリカウント値を格納する領域へのポインタ

[戻り値]

なし

使用例

アラーム割り込みで擬似的に閏秒の補正を行う（特定日の日付変更直前の 59 秒時点で 58 秒に戻す）

[GUI 設定例]

リアルタイムクロック				
	RTC			使用する
			リアルタイムクロック動作設定	使用する
			カウントモード	カレンダ
			時間モード	24 時間モード
			リアルタイムクロック時刻設定	2000/1/1 23:59
			時間キャプチャ設定	使用しない
			アラーム割り込み設定	使用する
			年	2000
			月	1
			日	1
			曜日	土曜日
			時	23
			分	59
			秒	59
			優先順位(ALM)	レベル 15
			周期割り込み設定	使用しない
			桁上げ割り込み設定	使用しない

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start RTC counter */
    R_RTC_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_rtc_user.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
volatile rtc_calendarcounter_value_t counter_val;
/* End user code. Do not edit comment generated here */

static void r_rtc_alm_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Disable ALM interrupt */
    IEN(RTC,ALM) = 0U;

    /* Get RTC calendar counter value */
    R_RTC_Get_CalendarCounterValue((rtc_calendarcounter_value_t *)&counter_val);

    /* Change the seconds */
    counter_val.rseccnt = 0x58U;

    /* Set RTC calendar counter value */
    R_RTC_Set_CalendarCounterValue(counter_val);
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.23 ウォッチドッグ・タイマ（WDT）

以下に、コード生成ツールがウォッチドッグ・タイマ用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.23 ウォッチドッグ・タイマ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_WDT_Create	ウォッチドッグ・タイマを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_WDT_Restart	ウォッチドッグ・タイマのカウンタをクリアしたのち、カウント処理を再開します。
R_WDT_Create_UserInit	ウォッチドッグ・タイマに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_wdt_wuni_interrupt	マスカブル割り込み / ノンマスカブル割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_wdt_nmi_interrupt	ノンマスカブル割り込みの発生に伴う処理を行います。

R_WDT_Create

ウォッチドッグ・タイマを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_WDT_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_WDT_Restart

ウォッチドッグ・タイマのカウンタをクリアしたのち、カウント処理を再開します。

[指定形式]

```
void    R_WDT_Restart ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_WDT_Create_UserInit

ウォッチドッグ・タイマに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_WDT_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_WDT_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_wdt_wuni_interrupt

マスカブル割り込み / ノンマスカブル割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、ダウンカウンタがアンダフローまたはリフレッシュエラーが発生したとき、マスカブル割り込み / ノンマスカブル割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void     r_wdt_wuni_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_wdt_nmi_interrupt

ノンマスカブル割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、ダウンカウンタがアンダフローまたはリフレッシュエラーが発生したとき、ノンマスカブル割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void     r_wdt_nmi_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

メインループ毎にリフレッシュし、カウンタがアンダフローした際にはソフトウェアリセット

[GUI 設定例]

ウォッチドッグタイマ				
	WDT			使用する
			スタートモード設定	オートスタートモード
			クロック分周比選択	PCLK/128
			周波数	46.875 (kHz)
			タイムアウトサイクル	16384 (サイクル)
			タイムアウト期間	349.525 (ms)
			ウィンドウ位置設定(開始位置)	100 (%)
			ウィンドウ位置設定(終了位置)	0 (%)
			リセット割り込み要求設定	割り込み要求出力
			優先順位	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    while (1U)
    {
        /* Restarts WDT module */
        R_WDT_Restart();
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_wdt_user.c

```
static void r_wdt_wuni_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Software reset */
    SYSTEM.PRCR.WORD = 0xA502;
    SYSTEM.SWRR = 0xA501;
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.24 独立ウォッチドッグ・タイマ（IWDT）

以下に、コード生成ツールが独立ウォッチドッグ・タイマ用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.24 独立ウォッチドッグ・タイマ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_IWDT_Create	独立ウォッチドッグ・タイマを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_IWDT_Create_UserInit	独立ウォッチドッグ・タイマに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_iwdt_nmi_interrupt	ノンマスカブル割り込み（WUNI）の発生に伴う処理を行います。
r_iwdt_iwuni_interrupt	マスカブル割り込み / ノンマスカブル割り込みの発生に伴う処理を行います。
R_IWDT_Restart	独立ウォッチドッグ・タイマのカウンタをクリアしたのち、カウント処理を再開します。

R_IWDT_Create

独立ウォッチドッグ・タイマを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_IWDT_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_IWDT_Create_UserInit

独立ウォッチドッグ・タイマに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_IWDT_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_IWDT_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_iwdt_nmi_interrupt

ノンマスカブル割り込み（WUNI）の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、ダウンカウンタがアンダフローした場合、またはリフレッシュ許可期間以外でリフレッシュを行った場合に発生するノンマスカブル割り込み（WUNI）に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void     r_iwdt_nmi_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_iwdt_iwuni_interrupt

マスカブル割り込み / ノンマスカブル割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、ダウンカウンタがアンダフローまたはリフレッシュエラーが発生したとき、マスカブル割り込み / ノンマスカブル割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void     r_iwdt_iwuni_interrupt ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_IWDT_Restart

独立ウォッチドッグ・タイマのカウンタをクリアしたのち、カウント処理を再開します。

[指定形式]

```
void    R_IWDT_Restart ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

メインループ毎にリフレッシュし、カウンタがアンダフローした際にはソフトウェアリセット

[GUI 設定例]

独立ウォッチドッグタイマ				
	IWDT			使用する
			スタートモード設定	オートスタートモード
			クロック分周比選択	IWDTCLK
			周波数	120 (kHz)
			タイムアウトサイクル	16384 (サイクル)
			タイムアウト期間	136.533 (ms)
			ウィンドウ位置設定(開始位置)	100 (%)
			ウィンドウ位置設定(終了位置)	0 (%)
			スリープモードカウント停止制御設定	許可
			リセット割り込み要求設定	割り込み要求出力
			優先順位	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    while (1U)
    {
        /* Restarts IWDT module */
        R_IWDT_Restart();
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_iwdt_user.c

```
static void r_iwdt_iwuni_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Software reset */
    SYSTEM.PRCR.WORD = 0xA502;
    SYSTEM.SWRR = 0xA501;
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.25 シリアル・コミュニケーション・インタフェース（SCI）

以下に、コード生成ツールがシリアル・コミュニケーション・インタフェース用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.25 シリアル・コミュニケーション・インタフェース用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_SCIn_Create	シリアル・コミュニケーション・インタフェースを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_SCIn_Create_UserInit	シリアル・コミュニケーション・インタフェースに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_scin_transmitend_interrupt	送信終了割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_scin_transmit_interrupt	送信データエンプティ割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_scin_receive_interrupt	受信データフル割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_scin_receiveerror_interrupt	受信エラー割り込みの発生に伴う処理を行います。
R_SCIn_Start	SCI 通信を開始します。
R_SCIn_Stop	SCI 通信を終了します。
R_SCIn_Serial_Send	SCI 送信を開始します。（調歩同期式モード）
R_SCIn_Serial_Receive	SCI 受信を開始します。（調歩同期式モード）
R_SCIn_Serial_Multiprocessor_Send	SCI 送信を開始します。（マルチプロセッサ通信機能）
R_SCIn_Serial_Multiprocessor_Receive	SCI 受信を開始します。（マルチプロセッサ通信機能）
R_SCIn_Serial_Send_Receive	SCI 送受信を開始します。（クロック同期式モード）
R_SCIn_SmartCard_Send	SCI 送信を開始します。（スマート・カード・インタフェース・モード）
R_SCIn_SmartCard_Receive	SCI 受信を開始します。（スマート・カード・インタフェース・モード）
R_SCIn_IIC_Master_Send	SCI マスタ送信を開始します。（簡易 I^2C モード）
R_SCIn_IIC_Master_Receive	SCI マスタ受信を開始します。（簡易 I^2C モード）
R_SCIn_SPI_Master_Send	SCI マスタ送信を開始します。（簡易 SPI モード）
R_SCIn_SPI_Master_Send_Receive	SCI マスタ送受信を開始します。（簡易 SPI モード）
R_SCIn_SPI_Slave_Send	SCI スレーブ送信を開始します。（簡易 SPI モード）
R_SCIn_SPI_Slave_Send_Receive	SCI スレーブ送受信を開始します。（簡易 SPI モード）
R_SCIn_IIC_StartCondition	スタート・コンディションを発行します。（簡易 I^2C モード）
R_SCIn_IIC_StopCondition	ストップ・コンディションを発行します。（簡易 I^2C モード）
r_scin_callback_transmitend	送信終了割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_scin_callback_receiveend	受信データフル割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_scin_callback_receiveerror	受信エラー割り込みの発生に伴う処理を行います。

R_SCI*n*_Create

シリアル・コミュニケーション・インタフェースを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_SCIn_Create ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_SCI*n*_Create_UserInit

シリアル・コミュニケーション・インタフェースに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、R_SCIn_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_SCIn_Create_UserInit ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_sci*n*_transmitend_interrupt

送信終了割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、送信終了割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_sci n _transmitend_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_sci*n*_transmit_interrupt

送信データエンプティ割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、送信データエンプティ割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_sci n_transmit_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_sci*n*_receive_interrupt

受信データフル割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考 本 API 関数は、受信データフル割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_sci n_receive_interrupt ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_sci*n*_receiveerror_interrupt

受信エラー割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、受信エラー割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_sci*n*_receiveerror_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_SCI*n*_Start

SCI 通信を開始します。

[指定形式]

void R_SCI*n*_Start (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_SCI*n*_Stop

SCI 通信を終了します。

[指定形式]

void R_SCI*n*_Stop (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_SCI*n*_Serial_Send

SCI 送信を開始します。（調歩同期式モード）

備考 1. 本 API 関数では、引数 *tx_buf* で指定されたバッファから 1 バイト単位の SCI 送信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行います。

備考 2. SCI 送信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include        "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS    R_SCIn_Serial_Send ( uint8_t * const tx_buf, uint16_t tx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint8_t * const *tx_buf*;	送信するデータを格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *tx_num*;	送信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数 *tx_num* の指定が不正

R_SCI*n*_Serial_Receive

SCI 受信を開始します。（調歩同期式モード）

備考 1. 本 API 関数では、 1 バイト単位の SCI 受信を引数 *rx_num* で指定された回数だけ繰り返し行い、引数 *rx_buf* で指定されたバッファに格納します。

備考 2. 受信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include        "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS     R_SCIn_Serial_Receive ( uint8_t * const rx_buf, uint16_t rx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
O	uint8_t * const *rx_buf*;	受信したデータを格納するバッファへのポインタ
I	uint16_t *rx_num*;	受信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数 *rx_num* の指定が不正

R_SCI*n*_Serial_Multiprocessor_Send

SCI 送信を開始します。（マルチプロセッサ通信機能）

備考 1. 本 API 関数では、引数 *tx_buf* で指定されたバッファから 1 バイト単位の SCI 送信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行います。

備考 2. SCI 送信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS R_SCIn_Serial_Multiprocessor_Send (uint8_t * const id_buf, uint16_t id_num,
 uint8_t * const tx_buf, uint16_t tx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint8_t * const *id_buf*;	送信する ID を格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *id_num*;	送信する ID の総数
I	uint8_t * const *tx_buf*;	送信するデータを格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *tx_num*;	送信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数 *tx_num* の指定が不正

R_SCI*n*_Serial_Multiprocessor_Receive

SCI 受信を開始します。（マルチプロセッサ通信機能）

備考 1. 本 API 関数では、 1 バイト単位の SCI 受信を引数 *rx_num* で指定された回数だけ繰り返し行い、引数 *rx_buf* で指定されたバッファに格納します。

備考 2. SCI 受信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS R_SCIn_Serial_Multiprocessor_Receive ( uint8_t * const rx_buf, uint16_t rx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
O	uint8_t * const *rx_buf*;	受信したデータを格納するバッファへのポインタ
I	uint16_t *rx_num*;	受信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数 *rx_num* の指定が不正

R_SCI*n*_Serial_Send_Receive

SCI 送受信を開始します。（クロック同期式モード）

備考 1. 本 API 関数では、SCI 送信処理として、引数 *tx_buf* で指定されたバッファから 1 バイト単位の送信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行います。

備考 2. 本 API 関数では、SCI 受信処理として、 1 バイト単位の受信を引数 *rx_num* で指定された回数だけ繰り返し行い、引数 *rx_buf* で指定されたバッファに格納します。

備考 3. SCI 送受信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS     R_SCIn_Serial_Send_Receive ( uint8_t * const tx_buf, uint16_t tx_num,
 uint8_t * const rx_buf, uint16_t rx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint8_t * const *tx_buf*;	送信するデータを格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *tx_num*;	送信するデータの総数
O	uint8_t * const *rx_buf*;	受信したデータを格納するバッファへのポインタ
I	uint16_t *rx_num*;	受信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数 *tx_num* の指定が不正

R_SCI*n*_SmartCard_Send

SCI 送信を開始します。（スマート・カード・インタフェース・モード）

備考 1. 本 API 関数では、引数 *tx_buf* で指定されたバッファから 1 バイト単位の SCI 送信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行います。

備考 2. SCI 送信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include        "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS    R_SCIn_SmartCard_Send ( uint8_t * const tx_buf, uint16_t tx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint8_t * const *tx_buf*;	送信するデータを格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *tx_num*;	送信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数 *tx_num* の指定が不正

R_SCI*n*_SmartCard_Receive

SCI 受信を開始します。（スマート・カード・インタフェース・モード）

備考 1. 本 API 関数では、 1 バイト単位の SCI 受信を引数 *rx_num* で指定された回数だけ繰り返し行い、引数 *rx_buf* で指定されたバッファに格納します。

備考 2. SCI 受信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS     R_SCIn_SmartCard_Receive ( uint8_t * const rx_buf, uint16_t rx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
O	uint8_t * const *rx_buf*;	受信したデータを格納するバッファへのポインタ
I	uint16_t *rx_num*;	受信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数 *rx_num* の指定が不正

R_SCI*n*_IIC_Master_Send

SCI マスタ送信を開始します。（簡易 I²C モード）

備考 1. 本 API 関数では、データ（引数 *adr* で指定されたスレーブ・アドレスと R/W# ビット）をスレーブ・デバイスに SCI マスタ送信したのち、引数 *tx_buf* で指定されたバッファから 1 バイト単位の SCI マスタ送信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行います。

備考 2. 本 API 関数では、SCI マスタ送信の開始処理として、内部的に R_SCIn_IIC_StartCondition の呼び出しを行っています。

備考 3. SCI マスタ送信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
void    R_SCIn_IIC_Master_Send ( uint8_t adr, uint8_t * const tx_buf, uint16_t tx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint8_t *adr*;	スレーブ・アドレス
I	uint8_t * const *tx_buf*;	送信するデータを格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *tx_num*;	送信するデータの総数

[戻り値]

なし

R_SCI*n*_IIC_Master_Receive

SCI マスタ受信を開始します。（簡易 I²C モード）

備考 1. 本 API 関数では、データ（引数 *adr* で指定されたスレーブ・アドレス）をスレーブ・デバイスに SCI マスタ送信したのち、 1 バイト単位の SCI マスタ受信を引数 *rx_num* で指定された回数だけ繰り返し行い、引数 *rx_buf* で指定されたバッファに格納します。

備考 2. 本 API 関数では、SCI マスタ受信の開始処理として、内部的に R_SCIn_IIC_StartCondition の呼び出しを行っています。

備考 3. SCI マスタ受信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
void    R_SCIn_IIC_Master_Receive ( uint8_t adr, uint8_t * const rx_buf, uint16_t rx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint8_t *adr*;	スレーブ・アドレス
O	uint8_t * const *rx_buf*;	受信したデータを格納するバッファへのポインタ
I	uint16_t *rx_num*;	受信するデータの総数

[戻り値]

なし

R_SCI*n*_SPI_Master_Send

SCI マスタ送信を開始します。（簡易 SPI モード）

備考 1. 本 API 関数では、引数 *tx_buf* で指定されたバッファから 1 バイト単位の SCI マスタ送信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行います。

備考 2. SCI マスタ送信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS     R_SCIn_SPI_Master_Send (uint8_t * const tx_buf, uint16_t tx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint8_t * const *tx_buf*;	送信するデータを格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *tx_num*;	送信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数 *tx_num* の指定が不正

R_SCI*n*_SPI_Master_Send_Receive

SCI マスタ送受信を開始します。（簡易 I2C モード）

備考 1. 本 API 関数では、SCI マスタ送信処理として、引数 *tx_buf* で指定されたバッファから 1 バイト単位の SCI マスタ送信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行います。

備考 2. 本 API 関数では、SCI マスタ受信処理として、 1 バイト単位の SCI マスタ受信を引数 *rx_num* で指定された回数だけ繰り返し行い、引数 *rx_buf* で指定されたバッファに格納します。

備考 3. SCI マスタ送受信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS R_SCIn_SPI_Master_Send_Receive ( uint8_t * const tx_buf, uint16_t tx_num,
uint8_t * const rx_buf, uint16_t rx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint8_t * const *tx_buf*;	送信するデータを格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *tx_num*;	送受するデータの総数
O	uint8_t * const *rx_buf*;	受信したデータを格納するバッファへのポインタ
I	uint16_t *rx_num*;	受信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数 *tx_num* の指定が不正

R_SCI*n*_SPI_Slave_Send

SCI スレーブ送信を開始します。（簡易 SPI モード）

備考 1. 本 API 関数では、引数 *tx_buf* で指定されたバッファから 1 バイト単位の SCI スレーブ送信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行います。

備考 2. SCI スレーブ送信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS     R_SCIn_SPI_Slave_Send (uint8_t * const tx_buf, uint16_t tx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint8_t * const *tx_buf*;	送信するデータを格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *tx_num*;	送信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数 *tx_num* の指定が不正

R_SCI*n*_SPI_Slave_Send_Receive

SCI スレーブ送受信を開始します。（簡易 I2C モード）

備考 1. 本 API 関数では、SCI スレーブ送信処理として、引数 *tx_buf* で指定されたバッファから 1 バイト単位の SCI スレーブ送信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行います。

備考 2. 本 API 関数では、SCI スレーブ受信処理として、 1 バイト単位の SCI スレーブ受信を引数 *rx_num* で指定された回数だけ繰り返し行い、引数 *rx_buf* で指定されたバッファに格納します。

備考 3. SCI スレーブ送受信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS     R_SCIn_SPI_Slave_Send_Receive ( uint8_t * const tx_buf, uint16_t tx_num,
uint8_t * const rx_buf, uint16_t rx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint8_t * const *tx_buf*;	送信するデータを格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *tx_num*;	送信するデータの総数
O	uint8_t * const *rx_buf*;	受信したデータを格納するバッファへのポインタ
I	uint16_t *rx_num*;	受信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数 *tx_num* の指定が不正

R_SCI*n*_IIC_StartCondition

スタート・コンディションを発行します。

備考 本 API 関数は、R_SCIn_IIC_Master_Send、および R_SCIn_IIC_Master_Receive の内部関数として呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_SCIn_IIC_StartCondition ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_SCI*n*_IIC_StopCondition

ストップ・コンディションを発行します。

[指定形式]

void R_SCI*n*_IIC_StopCondition (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_sci*n*_callback_transmitend

送信終了割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、r_scin_transmitend_interrupt のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_sci n _callback_transmitend ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_sci*n*_callback_receiveend

受信データフル割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考 本 API 関数は、r_scin_receive_interrupt のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_sci n _callback_receiveend ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_sci*n*_callback_receiveerror

受信エラー割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考 本 API 関数は、r_scin_receiveerror_interrupt のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_sci n_callback_receiveerror ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

大文字'A'を送信する

[GUI 設定例]

シリアルコミュニケーションインタフェース				
	SCI6			使用する
			機能設定	調歩同期式 (送信)
			TXD6	P00
		AsynchronousMode_Transmit6		使用する
			データ・ビット長設定	8 ビット
			パリティ設定	パリティなし
			ストップビット設定	1 ビット
			データ転送方向設定	LSB ファースト
			転送クロック	内部クロック
			ビットレート	9600 (bps)
			ビットレートモジュレーション機能有効	使用しない
			SCK6 端子機能	SCK6 を使用しない
			ハードウェアフロー制御設定	禁止
			送信データ処理	割り込みサービスルーチンで処理する
			TXI6 優先順位	レベル 15
			TEI6 優先順位 (グループ BL0)	(ICU の優先度設定をしてください)
			送信完了	使用する

割り込みコントローラ				
	ICU			使用する
		Group		使用する
			グループ BL0	使用する
			グループ BL0 優先順位	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
extern volatile uint8_t g_sci6_tx_buf;
/* End user code. Do not edit comment generated here */

void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start the SCI6 channel */
    R_SCI6_Start();

    /* Transmit SCI6 data */
    R_SCI6_Serial_Send((uint8_t *)&g_sci6_tx_buf, 1U);

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_sci_user.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
volatile uint8_t g_sci6_tx_buf;
/* End user code. Do not edit comment generated here */

void R_SCI6_Create_UserInit(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    g_sci6_tx_buf = 'A';
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}

static void r_sci6_callback_transmitend(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Stop the SCI6 channel */
    R_SCI6_Stop();
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.26 FIFO 内蔵シリアル・コミュニケーション・インタフェース（SCIFA）

以下に、コード生成ツールが FIFO 内蔵シリアル・コミュニケーション・インタフェース用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.26 FIFO 内蔵シリアル・コミュニケーション・インタフェース用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_SCIFAn_Create	SCIFA の初期化処理を行います。
R_SCIFAn_Start	SCIFA 通信を待機状態にします。
R_SCIFAn_Stop	SCIFA 通信を終了します。
R_SCIFAn_Serial_Send	調歩同期式モードで、送信を開始します。
R_SCIFAn_Serial_Receive	調歩同期式モードで、受信を開始します。
R_SCIFAn_Serial_Send_Receive	クロック同期式モードで、送受信を開始します。
R_SCIFAn_Create_UserInit	SCIFA に関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_scifan_teif_interrupt	トランスミットエンド割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_scifan_txif_interrupt	送信 FIFO データエンプティ割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_scifan_rxif_interrupt	受信 FIFO データフル割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_scifan_erif_interrupt	フレーミングエラー／パリティエラーエラー割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_scifan_brif_interrupt	ブレーク／オーバーラン割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_scifan_drif_interrupt	受信データレディ割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_scifan_callback_transmitend	トランスミットエンド割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_scifan_callback_receiveend	受信 FIFO データフル割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_scifan_callback_error	エラー割り込みの発生に伴う処理を行います。

R_SCIFA*n*_Create

SCIFA の機能を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_SCIFAn_Create ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_SCIFA*n*_Start

SCIFA 通信を待機状態にします。

[指定形式]

void R_SCIFA*n*_Start (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_SCIFA*n*_Stop

SCIFA 通信を終了します。

[指定形式]

void R_SCIFA*n*_Stop (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_SCIFA*n*_Serial_Send

調歩同期式モードで、送信を開始します。

備考 1. 本 API 関数では、引数 *tx_buf* で指定されたバッファから 1 バイト単位の送信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行います。

備考 2. 送信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIFAn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS     R_SCIFAn_Serial_Send ( uint8_t * const tx_buf, uint16_t tx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint8_t * const *tx_buf*;	送信するデータを格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *tx_num*;	送信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数の指定が不正

R_SCIFA*n*_Serial_Receive

調歩同期式モードで、受信を開始します。

備考 1. 本 API 関数では、1 バイト単位の受信を引数 *rx_num* で指定された回数だけ繰り返し行い、引数 *rx_buf* で指定されたバッファに格納します。

備考 2. 受信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIFAn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include        "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS    R_SCIFAn_Serial_Receive ( uint8_t * const rx_buf, uint16_t rx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
O	uint8_t * const *rx_buf*;	受信したデータを格納するバッファへのポインタ
I	uint16_t *rx_num*;	受信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数の指定が不正

R_SCIFA*n*_Serial_Send_Receive

クロック同期式モードで、送受信を開始します。

備考 1. 本 API 関数では、引数 *tx_buf* で指定されたバッファから 1 バイト単位の送信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行います。

備考 2. 本 API 関数では、1 バイト単位の受信を引数 *rx_num* で指定された回数だけ繰り返し行い、引数 *rx_buf* で指定されたバッファに格納します。

備考 3. 本 API 関数の呼び出し以前に R_SCIFAn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS R_SCIFAn_Serial_Send_Receive ( uint8_t * const tx_buf, uint16_t tx_num,
 uint8_t * const rx_buf, uint16_t rx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint8_t * const *tx_buf*;	送信するデータを格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *tx_num*;	送信するデータの総数
O	uint8_t * const *rx_buf*;	受信したデータを格納するバッファへのポインタ
I	uint16_t *rx_num*;	受信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数の指定が不正

R_SCIFA*n*_Create_UserInit

SCIFA に関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、R_SCIFAn_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_SCIFAn_Create_UserInit ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_scifa*n*_teif_interrupt

トランスミットエンド割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考 本 API 関数は、トランスミットエンド割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_scifan_teif_interrupt ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_scifa*n*_txif_interrupt

送信 FIFO データエンプティ割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、送信 FIFO データエンプティ割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_scifan_txif_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_scifa*n*_rxif_interrupt

受信 FIFO データフル割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、受信 FIFO データフル割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_scifan_rxif_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_scifa*n*_erif_interrupt

フレーミングエラー／パリティエラー割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、フレーミングエラー／パリティエラーによる割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_scifan_erif_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_scifa*n*_brif_interrupt

ブレーク／オーバーラン割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、ブレーク／オーバーラン割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_scifan_brif_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_scifa*n*_drif_interrupt

受信データレディ割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、受信データレディ割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_scifan_drif_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_scifa*n*_callback_transmitend

トランスミットエンド割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考 本 API 関数は、トランスミットエンド割り込みに対応した処理 r_scifan_teif_interrupt のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_scifan_callback_transmitend ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_scifa*n*_callback_receiveend

受信 FIFO データフル割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考 本 API 関数は、受信データフル割り込みに対応した処理 r_scifan_rxif_interrupt のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_scifan_callback_receiveend ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_scifa*n*_callback_error

エラー割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考 本 API 関数は、エラー割り込みに対応した処理 r_scifan_erif_interrupt および r_scifan_brif_interrupt のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_scifan_callback_error ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

大文字'A'を送信する

[GUI 設定例]

FIFO 内蔵シリアルコミュニケーションインタフェース				
	SCIF9			使用する
			機能設定	調歩同期式 (送信)
			TXD9	PB7
		AsynchronousMode_Transmit9		使用する
			データ・ビット長設定	8 ビット
			パリティ設定	パリティなし
			ストップビット設定	1 ビット
			データ転送方向設定	LSB ファースト
			転送クロック	内部クロック
			ビットレート	9600 (bps)
			ビットレートモジュレーション機能有効	使用しない
			SCK9 端子機能	SCK9 を使用しない
			コントロール許可	使用しない
			トランスミット FIFO データ数トリガ	0
			ループバックテスト	禁止
			送信データ処理	割り込みサービスルーチンで処理する
			TXI9 優先順位	レベル 15
			TEI9 優先順位 (グループ AL0)	(ICU の優先度設定をしてください)
			送信完了	使用する

割り込みコントローラ				
	ICU			使用する
		Group		使用する
			グループ AL0	使用する
			グループ AL0 優先順位	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
extern volatile uint8_t g_scifa9_tx_buf;
/* End user code. Do not edit comment generated here */

void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start the SCIFA9 channel */
    R_SCIFA9_Start();

    /* Transmit SCIFA9 data */
    R_SCIFA9_Serial_Send((uint8_t *)&g_scifa9_tx_buf, 1U);

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_scifa_user.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
volatile uint8_t g_scifa9_tx_buf;
/* End user code. Do not edit comment generated here */

void R_SCIFA9_Create_UserInit(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    g_scifa9_tx_buf = 'A';
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}

static void r_scifa9_callback_transmitend(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Stop the SCIFA9 channel */
    R_SCIFA9_Stop();
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.27 I²C バス・インタフェース（RIIC）

以下に、コード生成ツールが I²C バス・インタフェース用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.27 I²C バス・インタフェース用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_RIICn_Create	I²C バス・インタフェースを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_RIICn_Create_UserInit	I²C バス・インタフェースに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_riicn_error_interrupt	通信エラー／通信イベント発生割り込み（EEI）の発生に伴う処理を行います。
r_riicn_receive_interrupt	受信データフル割り込み（RXI）の発生に伴う処理を行います。
r_riicn_transmit_interrupt	送信データエンプティ割り込み（TXI）の発生に伴う処理を行います。
r_riicn_transmitend_interrupt	送信終了割り込み（TEI）の発生に伴う処理を行います。
R_RIICn_Start	RIIC 通信を開始します。
R_RIICn_Stop	RIIC 通信を終了します。
R_RIICn_Master_Send	RIIC マスタ送信を開始します。
R_RIICn_Master_Receive	RIIC マスタ受信を開始します。
R_RIICn_Slave_Send	RIIC スレーブ送信を開始します。
R_RIICn_Slave_Receive	RIIC スレーブ受信を開始します。
R_RIICn_StartCondition	スタート・コンディションを発行し、通信エラー／イベント発生割り込み（EEI）を発生させます。
R_RIICn_StopCondition	ストップ・コンディションを発行し、通信エラー／イベント発生割り込み（EEI）を発生させます。
r_riicn_callback_receiveerror	通信エラー／通信イベント発生割り込み（EEI）に対応した割り込み処理のうち、アービトレーションロストの検出, NACK の 検出, タイムアウトの検出に特化した処理を行います。
r_riicn_callback_transmitend	通信エラー／通信イベント発生割り込み（EEI）に対応した割り込み処理のうち、R_RIICn_Master_Send の呼び出しに伴うストップ・コンディションの検出に特化した処理を行います。
r_riicn_callback_receiveend	通信エラー／通信イベント発生割り込み（EEI）に対応した割り込み処理のうち、R_RIICn_Master_Receive マスタ受信に伴うストップ・コンディションの検出に特化した処理を行います。

R_RIIC*n*_Create

I²C バス・インタフェースを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_RIICn_Create ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RIIC*n*_Create_UserInit

I²C バス・インタフェースに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、R_RIICn_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_RIIC n_Create_UserInit ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_riic*n*_error_interrupt

通信エラー／イベント発生割り込み（EEI）の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、I²C バス・インタフェースが通信エラー／イベント発生（アービトレーションロスト，NACK，タイムアウト，スタート・コンディション，ストップ・コンディション）を検出した場合に発生する通信エラー／イベント発生割り込み（EEI）に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_riicn_error_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_riic*n*_receive_interrupt

受信データフル割り込み（RXI）の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、受信データフル割り込み（RXI）に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_riicn_receive_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_riic*n*_transmit_interrupt

送信データエンプティ割り込み（TXI）の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、送信データエンプティ割り込み（TXI）に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_riicn_transmit_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_riic*n*_transmitend_interrupt

送信終了割り込み（TEI）の発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、送信終了割り込み（TEI）に対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_riicn_transmitend_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RIIC*n*_Start

RIIC 通信を開始します。

[指定形式]

void R_RIIC*n*_Start (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RIIC*n*_Stop

RIIC 通信を終了します。

[指定形式]

```
void    R_RIICn_Stop ( void );
```

備考　　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RIIC*n*_Master_Send

RIIC マスタ送信を開始します。

備考 1. 本 API 関数では、データ（引数 *adr* で指定されたスレーブ・アドレスと R/W# ビット）をスレーブ・デバイスに RIIC マスタ送信したのち、引数 *tx_buf* で指定されたバッファから 1 バイト単位の RIIC マスタ送信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行います。

備考 2. 本 API 関数では、RIIC マスタ送信の開始処理として、内部的に R_RIICn_StartCondition の呼び出しを行っています。

備考 3. RIIC マスタ送信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_RIICn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include        "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS    R_RIICn_Master_Send ( uint16_t adr, uint8_t * const tx_buf, uint16_t tx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint16_t *adr*;	スレーブ・アドレス
I	uint8_t * const *tx_buf*;	送信するデータを格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *tx_num*;	送信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ERROR1	バス・ビジー
MD_ERROR2	引数 *adr* の指定が不正

R_RIIC*n*_Master_Receive

RIIC マスタ受信を開始します。

備考 1. 本 API 関数では、データ（引数 *adr* で指定されたスレーブ・アドレス）をスレーブ・デバイスに RIIC マスタ送信したのち、 1 バイト単位の RIIC マスタ受信を引数 *rx_num* で指定された回数だけ繰り返し行い、引数 *rx_buf* で指定されたバッファに格納します。

備考 2. 本 API 関数では、RIIC マスタ受信の開始処理として、内部的に R_RIICn_StartCondition の呼び出しを行っています。

備考 3. RIIC マスタ受信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_RIICn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include        "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUD    R_RIICn_Master_Receive ( uint16_t adr, uint8_t * const rx_buf, uint16_t rx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint16_t *adr*;	スレーブ・アドレス
O	uint8_t * const *rx_buf*;	受信したデータを格納するバッファへのポインタ
I	uint16_t *rx_num*;	受信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ERROR1	バス・ビジー
MD_ERROR2	引数 *adr* の指定が不正

R_RIIC*n*_Slave_Send

RIIC スレーブ送信を開始します。

備考 1. 本 API 関数では、引数 *tx_buf* で指定されたバッファから 1 バイト単位の RIIC スレーブ送信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行います。

備考 2. RIIC スレーブ送信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_RIICn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS     R_RIICn_Slave_Send ( uint8_t * const tx_buf, uint16_t tx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint8_t * const *tx_buf*;	送信するデータを格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *tx_num*;	送信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了

R_RIIC*n*_Slave_Receive

RIIC スレーブ受信を開始します。

備考 1. 本 API 関数では、1 バイト単位の RIIC スレーブ受信を引数 *rx_num* で指定された回数だけ繰り返し行い、引数 *rx_buf* で指定されたバッファに格納します。

備考 2. スレーブ受信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_RIICn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include        "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS    R_RIICn_Slave_Receive ( uint8_t * const rx_buf, uint16_t rx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
O	uint8_t * const *rx_buf*;	受信したデータを格納するバッファへのポインタ
I	uint16_t *rx_num*;	受信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了

R_RIIC*n*_StartCondition

スタート・コンディションを発行し、通信エラー／イベント発生割り込み（EEI）を発生させます。

備考 1. 本 API 関数は、R_RIICn_Master_Send、および R_RIICn_Master_Receive の内部関数として呼び出されます。

備考 2. 本 API 関数の呼び出しに伴い、r_riicn_error_interrupt が呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_RIIC*n*_StartCondition ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RIIC*n*_StopCondition

ストップ・コンディションを発行し、通信エラー／イベント発生割り込み（EEI）を発生させます。

備考　本 API 関数の呼び出しに伴い、r_riicn_error_interrupt が呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_RIICn_StopCondition ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_riic*n*_callback_receiveerror

通信エラー／通信イベント発生割り込み（EEI）に対応した割り込み処理のうち、アービトレーションロストの検出，NACK の検出，タイムアウトの検出に特化した処理を行います。

備考 本 API 関数は、r_riicn_error_interrupt のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_macrodriver.h"
static void       r_riic*n*_callback_receiveerror ( MD_STATUS *status* );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	MD_STATUS *status*;	通信エラー／イベント発生割り込みの発生要因 MD_ERROR1 ：アービトレーションロスト検出 MD_ERROR2 ：タイムアウト検出 MD_ERROR3 ：NACK 検出

[戻り値]

なし

r_riic*n*_callback_transmitend

通信エラー／通信イベント発生割り込み(EEI)に対応した割り込み処理のうち、R_RIICn_Master_Send の呼び出しに伴うストップ・コンディションの検出に特化した処理を行います。

備考 本 API 関数は、r_riicn_error_interrupt のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_riicn_callback_transmitend ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_riic*n*_callback_receiveend

通信エラー／通信イベント発生割り込み（EEI）に対応した割り込み処理のうち、R_RIICn_Master_Receive の呼び出しに伴うストップ・コンディションの検出に特化した処理を行います。

備考　本 API 関数は、r_riicn_error_interrupt のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_riicn_callback_receiveend ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

４回のマスタ送信を行う

[GUI 設定例]

I2C バスインタフェース				
	RIIC2			使用する
			機能設定	I2C モード (マスタ)
			SCL2	P16
			SDA2	P17
		I2CMaster2		使用する
			ビットレート	10 (kbps)
			ノイズフィルタを使用する	使用する
			ノイズフィルタ段数選択	1 段（1IICφ 以下のノイズを除去）
			SDA 出力遅延を使用する	使用しない
			タイムアウト機能有効	使用しない
			マスタアービトレーションロスト検出許可	使用する
			NACK 送信アービトレーションロスト検出許可	使用しない
			NACK 受信転送中断許可	使用する
			TXI 優先順位	レベル 15
			RXI 優先順位	レベル 15
			TEI2	EEI2 優先順位 (グループ BL1) (ICU の優先度設定をしてください)
			タイムアウト割り込み許可 (TMOI)	使用しない
			アービトレーションロスト割り込み許可 (ALI)	使用する
			スタートコンディション検出割り込み許可 (STI)	使用する
			ストップコンディション検出割り込み許可 (SPI)	使用する
			NACK 受信割り込み許可 (NAKI)	使用する
			送信完了	使用する
			受信完了	使用する
			エラー	使用する

割り込みコントローラ				
	ICU			使用する
		Group		使用する
			グループ BL1	使用する
			グループ BL1 優先順位	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
extern volatile uint8_t g_riic2_tx_buf[2];
/* End user code. Do not edit comment generated here */

void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start the RIIC2 Bus Interface */
    R_RIIC2_Start();

    /* Send RIIC2 data to slave device */
    R_RIIC2_Master_Send(0x00A0, (uint8_t *)g_riic2_tx_buf, 2U);

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_riic_user.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
volatile uint8_t g_riic2_tx_buf[2];
volatile uint8_t g_riic2_tx_cnt;
/* End user code. Do not edit comment generated here */

void R_RIIC2_Create_UserInit(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    g_riic2_tx_cnt = 0U;
    g_riic2_tx_buf[0] = g_riic2_tx_cnt;
    g_riic2_tx_buf[1] = 0x01;
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}

static void r_riic2_callback_transmitend(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    if ((++g_riic2_tx_cnt) < 4U)
    {
        g_riic2_tx_buf[0] = g_riic2_tx_cnt;
        g_riic2_tx_buf[1] += 0x01;

        /* Send RIIC2 data to slave device */
        R_RIIC2_Master_Send(0x00A0, (uint8_t *)g_riic2_tx_buf, 2U);
    }
    else
    {
        /* Stop the RIIC2 Bus Interface */
        R_RIIC2_Stop();
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.28 シリアル・ペリフェラル・インタフェース（RSPI）

以下に、コード生成ツールがシリアル・ペリフェラル・インタフェース用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.28 シリアル・ペリフェラル・インタフェース用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_RSPIn_Create	シリアル・ペリフェラル・インタフェースを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_RSPIn_Create_UserInit	シリアル・ペリフェラル・インタフェースに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_rspin_receive_interrupt	受信バッファ・フル割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_rspin_transmit_interrupt	送信バッファ・エンプティ割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_rspin_error_interrupt	RSPI エラー割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_rspin_idle_interrupt	RSPI アイドル割り込みの発生に伴う処理を行います。
R_RSPIn_Start	RSPI 通信を開始します。
R_RSPIn_Stop	RSPI 通信を終了します。
R_RSPIn_Send	RSPI 送信を開始します。
R_RSPIn_Send_Receive	RSPI 送受信を開始します。
r_rspin_callback_receiveend	受信バッファ・フル割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_rspin_callback_error	RSPI エラー割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_rspin_callback_transmitend	RSPI アイドル割り込みの発生に伴う処理を行います。

R_RSPI*n*_Create

シリアル・ペリフェラル・インタフェースを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_RSPIn_Create ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RSPI*n*_Create_UserInit

シリアル・ペリフェラル・インタフェースに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、R_RSPIn_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_RSPIn_Create_UserInit ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_rspi*n*_receive_interrupt

受信バッファ・フル割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、受信バッファ・フル割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_rspin_receive_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_rspi*n*_transmit_interrupt

送信バッファ・エンプティ割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、送信バッファ・エンプティ割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_rspin_transmit_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_rspi*n*_error_interrupt

RSPI エラー割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、RSPI エラー割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_rspin_error_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_rspi*n*_idle_interrupt

RSPI アイドル割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、RSPI アイドル割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_rspin_idle_interrupt ( void );
```

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RSPI*n*_Start

RSPI 通信を開始します。

[指定形式]

void R_RSPI*n*_Start (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RSPI*n*_Stop

RSPI 通信を終了します。

[指定形式]

void R_RSPI*n*_Stop (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_RSPI*n*_Send

RSPI 送信を開始します。

備考 1. 本 API 関数では、引数 *tx_buf* で指定されたバッファから 1 バイト単位の RSPI 送信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行います。

備考 2. 送信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_RSPIn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include        "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS    R_RSPIn_Send ( uint32_t * const tx_buf, uint16_t tx_num );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint32_t * const *tx_buf*;	送信するデータを格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *tx_num*;	送信するデータの総数

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数 *tx_num* の指定が不正

R_RSPI*n*_Send_Receive

RSPI 送受信を開始します。

備考 1. 本 API 関数では、RSPI 送信処理として、引数 *tx_buf* で指定されたバッファから 1 バイト単位の RSPI 送信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行います。

備考 2. 本 API 関数では、RSPI 受信処理として、 1 バイト単位の RSPI 受信を引数 *tx_num* で指定された回数だけ繰り返し行い、引数 *rx_buf* で指定されたバッファに格納します。

備考 3. RSPI 送受信を行う際には、本 API 関数の呼び出し以前に R_RSPIn_Start を呼び出す必要があります。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_macrodriver.h"
MD_STATUS     R_RSPIn_Send_Receive ( uint32_t * const tx_buf, uint16_t tx_num,
 uint32_t * const rx_buf );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint32_t * const *tx_buf*;	送信するデータを格納したバッファへのポインタ
I	uint16_t *tx_num*;	送受信するデータの総数
O	uint32_t * const *rx_buf*;	受信したデータを格納するバッファへのポインタ

[戻り値]

マクロ	説明
MD_OK	正常終了
MD_ARGERROR	引数 *tx_num* の指定が不正

r_rspi*n*_callback_receiveend

受信バッファ・フル割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考 本 API 関数は、r_rspin_receive_interrupt のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

static void	r_rspi*n*_callback_receiveend (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_rspi*n*_callback_error

RSPI エラー割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、r_rspin_error_interrupt のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

static void　r_rspi*n*_callback_error (uint8_t *err_type*);

備考　*n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
O	uint8_t *err_type*;	RSPI エラー割り込みの発生要因（*x* 部は不定） *xxxx*00*x*1B　：オーバランエラーの検出 *xxxx*01*x*0B　：モードフォルトエラーの検出 *xxxx*10*x*0B　：パリティエラーの検出

[戻り値]

なし

r_rspi*n*_callback_transmitend

RSPI アイドル割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考. 本 API 関数は、r_rspin_idle_interrupt のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_rspin_callback_transmitend ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

送信と同じデータ数の受信が完了すると通信を停止する

[GUI 設定例]

シリアルペリフェラルインタフェース				
	RSPI0			使用する
			機能設定	SPI 動作（4 線式）マスタ送信/受信機能
			RSPCKA 端子	PC5 (A)
			MOSIA 端子	PC6 (A)
			MISOA 端子	PC7 (A)
		Rspi4WireMethod_TransmitReceive_Master0		使用する
			バッファサイズ	64 ビット（バッファへのアクセスサイズはワード）
			パリティビット	送信データパリティビットを付加しない 受信データのパリティチェックを行わない
			ベースビットレート	1000(kbps)(実際の値: 1000 エラー: 0%)
			SSL 信号アサート開始から RSPCK 発振までの期間（RSPCK 遅延）	1 RSPCK
			最終 RSPCK エッジ送出から SSL 信号ネゲートまでの期間（SSL ネゲート遅延）	1 RSPCK
			転送終了後の SSL 信号の非アクティブ期間（次アクセス遅延）	1 RSPCK + 2 PCLK
			MOSI アイドル値（マスタモード時 SSL ネゲート期間の MOSI 出力値）	前回転送した最終データ
			SSLA0 端子	使用しない
			SSLA1 端子	PC0 (A) (アクティブ Low)
			SSLA2 端子	使用しない
			SSLA3 端子	使用しない
			RSPI 端子制御設定（マスタ時の RSPCK SSLA MOSI / スレーブ時の MISO）	CMOS 出力
			ループバックモード	通常モード
			転送データ処理	割り込みサービスルーチンで処理する
			SPTI0 優先順位	レベル 15
			SPRI0 優先順位	レベル 15
			エラー割り込み許可 (SPEI0)	使用する
			SPEI0	SPII0 優先順位 (グループ AL0)
			送信完了	使用する
			受信完了	使用する
			エラー検出	使用する
			コマンドの数、フレーム数	コマンド数: 1 転送フレーム数: 1
			<Command0>	

			ビット長	8 ビット
			フォーマット	MSB ファースト
			RSPCK 位相	奇数エッジでデータ変化、偶数エッジでデータサンプル
			RSPCK 極性	アイドル時の RSPCK が Low
			ビットレート	ベースのビットレートの 8 分周
			SSL アサート信号	SSL0
			SSL ネゲート動作	転送終了時に全 SSL 信号をネゲート
			RSPCK 遅延	1RSPCK
			SSL ネゲート遅延	1RSPCK
			次アクセス遅延	1RSPCK + 2CLK

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
extern volatile uint32_t g_rspi0_tx_buf[4];
extern volatile uint32_t g_rspi0_rx_buf[4];
/* End user code. Do not edit comment generated here */

void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start the RSPI0 module operation */
    R_RSPI0_Start();

    /* Send and receive RSPI0 data */
    R_RSPI0_Send_Receive((uint32_t *)g_rspi0_tx_buf, 4U, (uint32_t *)g_rspi0_rx_buf);

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_rspi_user.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
volatile uint32_t g_rspi0_tx_buf[4];
volatile uint32_t g_rspi0_rx_buf[4];
/* End user code. Do not edit comment generated here */

void R_RSPI0_Create_UserInit(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    g_rspi0_tx_buf[0] = 0x000000FF;
    g_rspi0_tx_buf[1] = 0x0000FF00;
    g_rspi0_tx_buf[2] = 0x00FF0000;
    g_rspi0_tx_buf[3] = 0xFF000000;
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}

static void r_rspi0_callback_receiveend(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Stop the RSPI0 module operation */
    R_RSPI0_Stop();
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.29 CRC 演算器（CRC）

以下に、コード生成ツールが CRC 演算器用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.29 CRC 演算器用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_CRC_SetCRC8	8 ビット CRC 演算（多項式：$X^8 + X^2 + X + 1$）を実施するうえで必要となる CRC 演算器の初期化処理を行います。
R_CRC_SetCRC16	16 ビット CRC 演算（多項式：$X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$）を実施するうえで必要となる CRC 演算器の初期化処理を行います。
R_CRC_SetCCITT	16 ビット CRC 演算（多項式：$X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$）を実施するうえで必要となる CRC 演算器の初期化処理を行います。
R_CRC_SetCRC32	32 ビット CRC 演算（多項式：$X^{32} + X^{26} + X^{23} + X^{22} + X^{16} + X^{12} + X^{11} + X^{10} + X^8 + X^7 + X^5 + X^4 + X^2 + X + 1$）を実施するうえで必要となる CRC 演算器の初期化処理を行います。
R_CRC_SetCRC32C	32 ビット CRC 演算（多項式：$X^{32} + X^{28} + X^{27} + X^{26} + X^{25} + X^{23} + X^{22} + X^{20} + X^{19} + X^{18} + X^{14} + X^{13} + X^{11} + X^{10} + X^9 + X^8 + X^6 + 1$）を実施するうえで必要となる CRC 演算器の初期化処理を行います。
R_CRC_Input_Data	CRC 演算を行うデータの初期値を設定します。
R_CRC_Get_Result	演算結果を獲得します。

R_CRC_SetCRC8

8 ビット CRC 演算（多項式：$X^8 + X^2 + X + 1$）を実施するうえで必要となる CRC 演算器の初期化処理を行います。

[指定形式]

RX65N/RX651 の場合

```
void      R_CRC_SetCRC8 ( void );
```

そのほかのデバイスの場合

```
#include          "r_cg_crc.h"
void      R_CRC_SetCRC8 ( crc_bitorder order );
```

[引数]

I/O	引数	説明
I	crc_bitorder *order*;	CRC 演算切り替えの種類 CRC_LSB : LSB ファースト CRC_MSB : MSB ファースト

[戻り値]

なし

R_CRC_SetCRC16

16 ビット CRC 演算（多項式：$X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$）を実施するうえで必要となる CRC 演算器の初期化処理を行います。

[指定形式]

RX65N/RX651 の場合

```
void    R_CRC_SetCRC16 ( void );
```

そのほかのデバイスの場合

```
#include        "r_cg_crc.h"
void    R_CRC_SetCRC16 ( crc_bitorder order );
```

[引数]

I/O	引数	説明
I	crc_bitorder *order*;	CRC 演算切り替えの種類 CRC_LSB : LSB ファースト CRC_MSB : MSB ファースト

[戻り値]

なし

R_CRC_SetCCITT

16 ビット CRC 演算（多項式：$X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$）を実施するうえで必要となる CRC 演算器の初期化処理を行います。

[指定形式]

RX65N/RX651 の場合

```
void      R_CRC_SetCCITT ( void );
```

そのほかのデバイスの場合

```
#include          "r_cg_crc.h"
void      R_CRC_SetCCITT ( crc_bitorder order );
```

[引数]

I/O	引数	説明
I	crc_bitorder *order*;	CRC 演算切り替えの種類 CRC_LSB : LSB ファースト CRC_MSB : MSB ファースト

[戻り値]

なし

R_CRC_SetCRC32

32 ビット CRC 演算（多項式：$X^{32} + X^{26} + X^{23} + X^{22} + X^{16} + X^{12} + X^{11} + X^{10} + X^8 + X^7 + X^5 + X^4 + X^2 + X + 1$）を実施するうえで必要となる CRC 演算器の初期化処理を行います。

[指定形式]

```
void      R_CRC_SetCRC32 ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CRC_SetCRC32C

32 ビット CRC 演算（多項式 : $X^{32} + X^{28} + X^{27} + X^{26} + X^{25} + X^{23} + X^{22} + X^{20} + X^{19} + X^{18} + X^{14} + X^{13} + X^{11} + X^{10} + X^{9} + X^{8} + X^{6} + 1$）を実施するうえで必要となる CRC 演算器の初期化処理を行います。

[指定形式]

```
void    R_CRC_SetCRC32C ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CRC_Input_Data

CRC 演算を行うデータの初期値を設定します。

[指定形式]

void R_CRC Input_Data (uint8_t *data*);

void R_CRC Input_Data (uint32_t *data*);

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint8_t *data*;	CRC 演算を行うデータの初期値

I/O	引数	説明
I	uint32_t *data*;	CRC 演算を行うデータの初期値

備考 デバイスグループにより、引数のサイズが異なります。

[戻り値]

なし

R_CRC_Get_Result

演算結果を獲得します。

[指定形式]

```
void    R_CRC_Get_Result ( uint16_t * const result );
```

```
void    R_CRC_Get_Result ( uint32_t * const result );
```

[引数]

I/O	引数	説明
O	uint16_t * const *result*;	獲得した演算結果を格納する領域へのポインタ

I/O	引数	説明
O	uint32_t * const *result*;	獲得した演算結果を格納する領域へのポインタ

備考　　デバイスグループにより、引数のサイズが異なります。

[戻り値]

なし

使用例

CRC コードを生成し、送信データに追加する
解析した受信データから CRC コードを生成し、受信データが正しいかチェックする

[GUI 設定例]

CRC 演算器				
	CRC			使用する
			CRC-8 計算のための関数を生成	使用する
			CRC-16 計算のための関数を生成	使用しない
			CRC-CCITT 計算のための関数を生成	使用しない
			初期値	0x0000
			演算結果を反転する	使用しない

[API 設定例]

tx_func.c

```
/* Start user code for adding. Do not edit comment generated here */
volatile uint8_t tx_buf[2];
volatile uint16_t result;

void tx_func(void)
{
    /* Set CRC module using CRC8 algorithm */
    R_CRC_SetCRC8(CRC_LSB);

    /* Restore transmit data */
    tx_buf[0] = 0xF0;

    /* Write data to CRC input register */
    R_CRC_Input_Data(tx_buf[0]);

    /* Get result from CRC output register */
    R_CRC_Get_Result((uint16_t *)&result);

    /* Restore CRC code */
    tx_buf[1] = (uint8_t)(result);

    /*** Transmit "tx_buf" ***/
}
/* End user code. Do not edit comment generated here */
```

rx_func.c

```
/* Start user code for adding. Do not edit comment generated here */
volatile uint8_t rx_buf[2];
volatile uint16_t result;
volatile uint8_t err_f;

void rx_func(void)
{
	/* Clare error flag */
	err_f = 0U;

	/*** Receive (Restore the receive data in "rx_buf") ***/

	/* Set CRC module using CRC8 algorithm */
	R_CRC_SetCRC8(CRC_LSB);

	/* Write data to CRC input register */
	R_CRC_Input_Data(rx_buf[0]);

	/* Get result from CRC output register */
	R_CRC_Get_Result((uint16_t *)&result);

	/* Check the receive data */
	if (rx_buf[1] != (uint8_t)(result))
	{
		/* Set error flag */
		err_f = 1U;
	}
}
/* End user code. Do not edit comment generated here */
```

3.2.30 12 ビット A/D コンバータ（S12AD）

以下に、コード生成ツールが 12 ビット A/D コンバータ用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.30 12 ビット A/D コンバータ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_S12ADn_Create	12 ビット A/D コンバータを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_S12ADn_Create_UserInit	12 ビット A/D コンバータに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_s12adn_interrupt	スキャン終了割り込みの発生に伴う処理を行います。
r_s12adn_groupb_interrupt	グループ B スキャン終了割り込みの発生に伴う処理を行います。
R_S12ADn_Start	A/D 変換を開始します。
R_S12ADn_Stop	A/D 変換を終了します。
R_S12ADn_Get_ValueResult	変換結果を獲得します。
R_S12ADn_Set_CompareValue	コンペアレベルの設定を行います。
r_s12adn_compare_interrupt	コンペア割り込みの発生に伴う処理を行います。

R_S12AD*n*_Create

12 ビット A/D コンバータを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_S12AD n _Create ( void );
```

備考　*n* はユニット番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_S12AD*n*_Create_UserInit

12 ビット A/D コンバータに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　本 API 関数は、R_S12ADn_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_S12AD n_Create_UserInit ( void );
```

備考　*n* はユニット番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_s12ad*n*_interrupt

スキャン終了割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、アナログ入力のスキャンが完了した場合に発生するスキャン終了割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_s12ad*n*_interrupt ( void );
```

備考　*n* はユニット番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_s12ad*n*_groupb_interrupt

グループ B スキャン終了割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、グループ B に割り当てられたアナログ入力のスキャンが完了した場合に発生するグループ B スキャン終了割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_s12ad*n*_groupb_interrupt ( void );
```

備考　*n* はユニット番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_S12AD*n*_Start

A/D 変換を開始します。

[指定形式]

void R_S12AD*n*_Start (void);

備考 *n* はユニット番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_S12AD*n*_Stop

A/D 変換を終了します。

[指定形式]

void R_S12AD*n*_Stop (void);

備考 *n* はユニット番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_S12AD*n*_Get_ValueResult

変換結果を獲得します。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_s12ad.h"
void      R_S12AD n _Get_ValueResult ( ad_channel_t channel, uint16_t * const buffer );
```

備考　　*n* はユニット番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	ad_channel_t *channel*;	チャネル番号 ADCHANNEL0 ：入力チャネル AN000 ADCHANNEL1 ：入力チャネル AN001 ADCHANNEL2 ：入力チャネル AN002 ADCHANNEL3 ：入力チャネル AN003 ADCHANNEL4 ：入力チャネル AN004 ADCHANNEL5 ：入力チャネル AN005 ADCHANNEL6 ：入力チャネル AN006 ADCHANNEL7 ：入力チャネル AN007 ADCHANNEL8 ：入力チャネル AN008 ADCHANNEL9 ：入力チャネル AN009 ADCHANNEL10 ：入力チャネル AN010 ADCHANNEL11 ：入力チャネル AN011 ADCHANNEL12 ：入力チャネル AN012 ADCHANNEL13 ：入力チャネル AN013 ADCHANNEL14 ：入力チャネル AN014 ADCHANNEL15 ：入力チャネル AN015 ADCHANNEL16 ：入力チャネル AN016 ADCHANNEL17 ：入力チャネル AN017 ADCHANNEL18 ：入力チャネル AN018 ADCHANNEL19 ：入力チャネル AN019 ADCHANNEL20 ：入力チャネル AN020 ADTEMPSENSOR ：拡張アナログ入力（温度センサ出力） ADINTERREFVOLT ：拡張アナログ入力（内部基準電圧）
O	uint16_t * const *buffer*;	獲得した変換結果を格納する領域へのポインタ

[戻り値]

なし

R_S12AD*n*_Set_CompareValue

コンペアレベルの設定を行います。

[指定形式]

void R_S12AD*n*_Set_CompareValue (uint16_t *reg_value0*, uint16_t *reg_value1*);

備考 *n* はユニット番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint16_t *reg_value0*;	コンペアレジスタ 0 に設定する値
I	uint16_t *reg_value1*;	コンペアレジスタ 1 に設定する値

[戻り値]

なし

r_s12ad*n*_compare_interrupt

コンペア割り込みの発生に伴う処理を行います。

[指定形式]

```
static void     r_s12adn_compare_interrupt ( void );
```

備考 *n* はユニット番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

AD 変換結果を取得する

[GUI 設定例]

12 ビット A/D コンバータ				
	S12AD0			使用する
		AnalogInputChannelMode0		使用する
			S12AD0 動作設定	使用する
			動作モードの設定	連続スキャンモード
			自己診断 設定	未使用
			断線検出 アシスト 設定	未使用
			A / D 変換値数 設定	加算モード
			アナログ入力チャネル設定	
			AN000 変換 (グループ A)	使用する
			AN000 AD 変換値を加算/平均	使用しない
			AN000 専用サンプルホールド	使用しない
			変換開始トリガ (グループ A)	ソフトウェアトリガ
			データレジスタフォーマット	右詰めにする
			自動クリアイネーブル	自動クリアを禁止
			分解能	12 ビット
			AN000 入力サンプリング時間	3.667(us)
			総変換時間 (グループ A)	7.167(us)
			AD 変換終了割り込みを許可 (S12ADI0)	使用する
			S12ADI0 優先順位	レベル 15
			ウィンドウ機能設定	使用しない
			コンペア基準データ 0	0
			AN000 をコンペア対象	Unused

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start the AD0 converter */
    R_S12AD0_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_s12ad_user.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
volatile uint16_t g_s12ad0_ch000_value;
/* End user code. Do not edit comment generated here */

static void r_s12ad0_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Get result from the AD0 channel 0 (AN000) converter */
    R_S12AD0_Get_ValueResult(ADCHANNEL0, (uint16_t *)&g_s12ad0_ch000_value);
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.31 D/A コンバータ（DA）

以下に、コード生成ツールが D/A コンバータ用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.31 D/A コンバータ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_DA_Create	D/A コンバータを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_DA_Create_UserInit	D/A コンバータに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
R_DAm_Start	D/A 変換を開始します。
R_DAm_Stop	D/A 変換を終了します。
R_DAm_Set_ConversionValue	D/A 変換を行うデータを設定します。

R_DA_Create

D/A コンバータを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_DA_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_DA_Create_UserInit

D/A コンバータに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考 本 API 関数は、R_DA_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_DA_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_DA*m*_Start

D/A 変換を開始します。

[指定形式]

void R_DA*m*_Start (void);

備考 *m* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_DA*m*_Stop

D/A 変換を終了します。

[指定形式]

void R_DA*m*_Stop (void);

備考 *m* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_DA*m*_Set_ConversionValue

D/A 変換を行うデータを設定します。

[指定形式]

void R_DA*m*_Set_ConversionValue (uint16_t *reg_value*);

備考 *m* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint16_t *reg_value*;	D/A 変換を行うデータ

[戻り値]

なし

使用例

チャネル 0, 1 の D/A 変換を許可する

[GUI 設定例]

D/A コンバータ				
	DA			使用する
			D/A コンバータ 動作設定	使用する
			DA0 を使用	使用する
			DA1 を使用	使用する
			データ形式	右詰め
			D/A A/D 同期設定	使用しない

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Set the DA0 converter value */
    R_DA0_Set_ConversionValue(0100U);

    /* Set the DA1 converter value */
    R_DA1_Set_ConversionValue(0200U);

    /* Enable the DA0 converter */
    R_DA0_Start();

    /* Enable the DA1 converter */
    R_DA1_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.32 12 ビット D/A コンバータ（R12DA）

以下に、コード生成ツールが 12 ビット D/A コンバータ用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.32 12 ビット D/A コンバータ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_R12DA_Create	12 ビット D/A コンバータを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_R12DAn_Start	D/A 変換を開始します。
R_R12DAn_Stop	D/A 変換を終了します。
R_R12DAn_Set_ConversionValue	D/A 変換を行うデータを設定します。
R_R12DA_Sync_Start	D/A 一括変換を開始します。
R_R12DA_Sync_Stop	D/A 一括変換を終了します。
R_R12DA_Create_UserInit	12 ビット D/A コンバータに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

R_R12DA_Create

12 ビット D/A コンバータを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考 本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_R12DA_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_R12DA*n*_Start

D/A 変換を開始します。

[指定形式]

void R_R12DA*n*_Start (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_R12DA*n*_Stop

D/A 変換を終了します。

[指定形式]

void R_R12DA*n*_Stop (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_R12DA*n*_Set_ConversionValue

D/A 変換を行うデータを設定します。

[指定形式]

void R_R12DA*n*_Set_ConversionValue (uint16_t *reg_value*);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint16_t *reg_value*;	D/A 変換を行うデータ

[戻り値]

なし

R_R12DA_Sync_Start

D/A 一括変換を開始します。

[指定形式]

```
void      R_R12DA_Sync_Start ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_R12DA_Sync_Stop

D/A 一括変換を終了します。

[指定形式]

```
void      R_R12DA_Sync_Stop ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_R12DA_Create_UserInit

12 ビット D/A コンバータに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考 本 API 関数は、R_R12DA_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_R12DA_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

チャネル 0, 1 の D/A 変換を一括許可する

[GUI 設定例]

12 ビット D/A コンバータ				
	DA			使用する
			D/A コンバータ動作設定	使用する
			D/ A 変換制御設定	チャネル 0、1 の D/A 変換を一括許可
			データ形式	右詰め
			DA0 を使用	使用する
			DA0	出力アンプを使用しない
			DA1 を使用	使用する
			DA1	出力アンプを使用しない
			D/A A/D 同期設定	使用しない

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Set the DA0 converter value */
    R_R12DA0_Set_ConversionValue(1000U);

    /* Set the DA1 converter value */
    R_R12DA1_Set_ConversionValue(2000U);

    /* Enable the DA0DA1 synchronize converter */
    R_R12DA_Sync_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.33 コンパレータ B（CMPB）

以下に、コード生成ツールがコンパレータ B 用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.33 コンパレータ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_CMPB_Create	コンパレータ B を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_CMPB_Create_UserInit	コンパレータ B に関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_cmpb_cmpbn_interrupt	コンパレータ Bn 割り込みの発生に伴う処理を行います。
R_CMPBn_Start	アナログ入力電圧の比較を開始します。
R_CMPBn_Stop	アナログ入力電圧の比較を終了します。

R_CMPB_Create

コンパレータ B を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_CMPB_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CMPB_Create_UserInit

コンパレータに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_CMPB_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_CMPB_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_cmpb_cmpb*n*_interrupt

コンパレータ B*n* 割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考 本 API 関数は、アナログ入力電圧とリファレンス入力電圧の比較結果が変化した場合に発生するコンパレータ B*n* 割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_cmpb_cmpbn_interrupt ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CMPB*n*_Start

アナログ入力電圧の比較を開始します。

[指定形式]

void R_CMPB*n*_Start (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CMPB*n*_Stop

アナログ入力電圧の比較を終了します。

[指定形式]

void R_CMPB*n*_Stop (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

比較結果の変化でフラグを立てる

[GUI 設定例]

コンパレータ B				
	CMPB			使用する
			コンパレータ B0	Used
			コンパレータ B1	Unused
			コンパレータ B2	Unused
			コンパレータ B3	Unused
			コンパレータ B0	B1 速度設定
			コンパレータ B2	B3 速度設定
			コンパレータ B0 モード設定	基本
			コンパレータ B0 リファレンス電圧設定	CVREFB0 入力
			コンパレータ B0 デジタルフィルタ許可	使用しない
			コンパレータ B0 出力許可(CMPOB0)	使用しない
			コンパレータ B0 コンパレータ B0 割り込み許可(CMPB0)	使用する
			コンパレータ B0 エッジ選択	立ち上がりエッジ
			コンパレータ B0 優先順位	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start comparator B0 */
    R_CMPB0_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_cmpb_user.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
volatile uint8_t g_cmpb0_f;
/* End user code. Do not edit comment generated here */

void R_CMPB_Create_UserInit(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Clear the flag */
    g_cmpb0_f = 0U;
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}

static void r_cmpb_cmpb0_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Set the flag */
    g_cmpb0_f = 1U;
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.34 データ演算回路（DOC）

以下に、コード生成ツールがデータ演算回路用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.34 データ演算回路用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_DOC_Create	データ演算回路を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_DOC_Create_UserInit	データ演算回路に関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_doc_dopcf_interrupt	データ演算回路割り込みの発生に伴う処理を行います。
R_DOC_SetMode	動作モード、およびデータ演算を行うデータの初期値を設定します。
R_DOC_WriteData	データ演算を行う値（比較／加算／減算する値）を設定します。
R_DOC_GetResult	演算結果を獲得します。
R_DOC_ClearFlag	データ演算回路フラグをクリアします。

R_DOC_Create

データ演算回路を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_DOC_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_DOC_Create_UserInit

データ演算回路に関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_DOC_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_DOC_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_doc_dopcf_interrupt

データ演算回路割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考　本 API 関数は、データの比較結果が検出条件を満足した場合、データの加算結果が 0xFFFF よりも大きくなった場合、またはデータの減算結果が 0x0 よりも小さくなった場合に発生するデータ演算回路割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void     r_doc_dopcf_interrupt ( void );
```

備考　デバイスグループにより、API 関数名が異なります。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_DOC_SetMode

動作モード、およびデータ演算を行うデータの初期値を設定します。

備考 1. 動作モード *mode* にデータ比較モード COMPARE_MISMATCH、または COMPARE_MATCH が指定された場合、基準となる 16 ビットのデータ *value* が DOC データ・セッティング・レジスタ（DODSR）に格納されます。

備考 2. 動作モード *mode* にデータ加算モード ADDITION、またはデータ減算モード SUBTRACTION が指定された場合、初期値として 16 ビットのデータ *value* が DOC データ・セッティング・レジスタ（DODSR）に格納されます。

[指定形式]

```
#include          "r_cg_doc.h"
void      R_DOC_SetMode ( doc_mode_t mode, uint16_t value );
```

[引数]

I/O	引数	説明
I	doc_mode_t *mode*;	動作モード（検出条件を含む）の種類 COMPARE_MISMATCH ：データ比較モード（不一致） COMPARE_MATCH ：データ比較モード（一致） ADDITION ：データ加算モード SUBTRACTION ：データ減算モード
I	uint16_t *value*;	データ演算を行うデータの初期値

[戻り値]

なし

R_DOC_WriteData

データ演算を行う値（比較／加算／減算する値）を設定します。

[指定形式]

```
void      R_DOC_WriteData ( uint16_t data );
```

[引数]

I/O	引数	説明
I	uint16_t *data*;	データ演算を行う値

[戻り値]

なし

R_DOC_GetResult

演算結果を獲得します。

[指定形式]

```
void    R_DOC_GetResult ( uint16_t * const data );
```

[引数]

I/O	引数	説明
O	uint16_t * const *data*;	獲得した演算結果を格納する領域へのポインタ

[戻り値]

なし

R_DOC_ClearFlag

データ演算回路フラグをクリアします。

[指定形式]

```
void    R_DOC_ClearFlag ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

データ加算モードで配列データを加算し、“FFFFh”より大きくなったとき割り込みで加算結果を取得する

その後データ比較不一致モードに変更し、配列データに"000h"以外を検出した場合に割り込みを発生させる

[GUI 設定例]

データ演算回路				
	DOC			使用する
			演算回路の動作モードを設定のための関数を生成	使用する
			動作モード	データ加算モード
			比較基準値/加減演算結果初期値	0
			データ演算回路割り込み(DOPCF)有効	使用する
			DOPCF 優先順位 (グループ BL0)	レベル 15

割り込みコントローラ				
	ICU			使用する
		Group		使用する
			グループ BL0	使用する
			グループ BL0 優先順位	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
extern volatile uint16_t data[16];
volatile uint8_t cnt;
/* End user code. Do not edit comment generated here */

void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    while (1U)
    {
        for (cnt = 0; cnt < 16U; cnt++)
        {
            /* Write new data to compare */
            R_DOC_WriteData(data[cnt]);
        }
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_doc_user.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
volatile uint16_t data[16];
volatile uint16_t result;
/* End user code. Do not edit comment generated here */

void r_doc_dopcf_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Get result */
    R_DOC_GetResult((uint16_t *)&result);

    /* Configure the operation mode of DOC */
    R_DOC_SetMode(COMPARE_MISMATCH, 0x0000);

    /* Clear DOPCI flag */
    R_DOC_ClearFlag();
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.35 ローパワータイマ（LPT）

以下に、コード生成ツールがローパワータイマ用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.35 ローパワータイマ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_LPT_Create	ローパワータイマを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_LPT_Create_UserInit	ローパワータイマに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
R_LPT_Start	ローパワータイマのカウントを開始します。
R_LPT_Stop	ローパワータイマのカウントを終了します。

R_LPT_Create

ローパワータイマを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_LPT_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_LPT_Create_UserInit

ローパワータイマに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、R_LPT_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_LPT_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_LPT_Start

ローパワータイマのカウントを開始します。

[指定形式]

```
void    R_LPT_Start ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_LPT_Stop

ローパワータイマのカウントを終了します。

[指定形式]

```
void    R_LPT_Stop ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

イベントリンクコントローラ（ELC）を介して、LPT コンペアマッチによりソフトウェア・スタンバイ・モードから通常動作モードへ復帰する

[GUI 設定例]

ローパワータイマ				使用する
	LPT			使用する
			ローパワータイマ動作の設定	使用する
			インターバル時間	8000ms (実際の値: 8000 エラー: 0%)
			レジスタ (LPTPRD)	59999
			レジスタ (LPCMR0)	29999

消費電力低減機能				使用する
	LPC			使用する
			LPC 動作設定	使用する
			初期動作電力制御	高速動作モード
			アドレスバスおよびバス制御信号の出力	ソフトウェアスタンバイモード時、出力状態を保持
			初期スリープモード復帰クロックソース	無効

イベントリンクコントローラ				使用する
	ELC			使用する
		ELC_InterruptLPT		使用する
			LPT 専用割り込み	使用する
			イベント信号	LPT コンペアマッチ
			イベント入力時動作	CPU への割り込み要求は、ソフトウェアスタンバイモードから復帰します
			ELSR8I 優先順位	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Enable all ELC event links */
    R_ELC_Start();

    /* Start LPT module */
    R_LPT_Start();

    /* Enable software standby mode */
    R_LPC_SoftwareStandby();

    /* Stop LPT module */
    R_LPT_Stop();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.36 コンパレータ C（CMPC）

以下に、コード生成ツールがコンパレータ C 用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.36 コンパレータ C 用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_CMPC_Create	コンパレータ C を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_CMPC_Create_UserInit	コンパレータ C に関するユーザ独自の初期化処理を行います。
r_cmpc_cmpcn_interrupt	コンパレータ C*n* 割り込みの発生に伴う処理を行います。
R_CMPCn_Start	アナログ入力電圧の比較を開始します。
R_CMPCn_Stop	アナログ入力電圧の比較を終了します。

R_CMPC_Create

コンパレータ C を制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考　　本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_CMPC_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CMPC_Create_UserInit

コンパレータ C に関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考 本 API 関数は、R_CMPC_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_CMPC_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

r_cmpc_cmpc*n*_interrupt

コンパレータ C*n* 割り込みの発生に伴う処理を行います。

備考 本 API 関数は、アナログ入力電圧とリファレンス入力電圧の比較結果が変化した場合に発生するコンパレータ C*n* 割り込みに対応した割り込み処理として呼び出されます。

[指定形式]

```
static void    r_cmpc_cmpcn_interrupt ( void );
```

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CMPC*n*_Start

アナログ入力電圧の比較を開始します。

[指定形式]

void R_CMPC*n*_Start (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_CMPC*n*_Stop

アナログ入力電圧の比較を終了します。

[指定形式]

void	R_CMPC*n*_Stop (void);

備考 *n* はチャネル番号を意味します。

[引数]

なし

[戻り値]

なし

使用例

比較結果の変化でフラグを立てる

[GUI 設定例]

コンパレータ C				使用する
	CMPC			使用する
			コンパレータ C0	使用する
			コンパレータ C1	使用しない
			コンパレータ C2	使用しない
			コンパレータ C3	使用しない
			コンパレータ C0 コンパレータ入力切り替えビット	AN000 端子
			コンパレータ C0 リファレンス電圧設定	CVREFC0 (P20)
			コンパレータ C0 デジタルフィルタ許可	使用しない
			コンパレータ C0 出力極性	通常
			コンパレータ C0 出力許可(COMP0)	使用しない
			コンパレータ C0 コンパレータ C0 割り込み許可(CMPC0)	使用する
			コンパレータ C0 エッジ選択	立ち上がりエッジ
			コンパレータ C0 優先順位	レベル 15

[API 設定例]

r_cg_main.c

```
void main(void)
{
    R_MAIN_UserInit();
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Start comparator C0 */
    R_CMPC0_Start();

    while (1U)
    {
        ;
    }
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

r_cg_cmpc_user.c

```
/* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
volatile uint8_t g_cmpc0_f;
/* End user code. Do not edit comment generated here */

void R_CMPC_Create_UserInit(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Clear the flag */
    g_cmpc0_f = 0U;
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}

static void r_cmpc_cmpc0_interrupt(void)
{
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */
    /* Set the flag */
    g_cmpc0_f = 1U;
    /* End user code. Do not edit comment generated here */
}
```

3.2.37 LCD コントローラ / ドライバ（LCD）

以下に、コード生成ツールが LCD コントローラ / ドライバ用として出力する API 関数の一覧を示します。

表 3.37 LCD コントローラ / ドライバ用 API 関数

API 関数名	機能概要
R_LCD_Create	LCD コントローラ / ドライバを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。
R_LCD_Create_UserInit	LCD コントローラ / ドライバに関するユーザ独自の初期化処理を行います。
R_LCD_Start	LCD コントローラ / ドライバを表示オン状態にします。
R_LCD_Stop	LCD コントローラ / ドライバを表示オフ状態にします。
R_LCD_Voltage_On	内部昇圧回路，および容量分割回路を動作可能状態にします。
R_LCD_Voltage_Off	内部昇圧回路，および容量分割回路を動作停止状態にします。

R_LCD_Create

LCD コントローラ / ドライバを制御するうえで必要となる初期化処理を行います。

備考 本 API 関数は、main()関数を実行する前に、R_Systeminit から呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_LCD_Create ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_LCD_Create_UserInit

LCD コントローラ / ドライバに関するユーザ独自の初期化処理を行います。

備考 本 API 関数は、R_LCD_Create のコールバック・ルーチンとして呼び出されます。

[指定形式]

```
void    R_LCD_Create_UserInit ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_LCD_Start

LCD コントローラ / ドライバを表示オン状態にします。

[指定形式]

```
void      R_LCD_Start ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_LCD_Stop

LCD コントローラ / ドライバを表示オフ状態にします。

[指定形式]

```
void      R_LCD_Stop ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_LCD_Voltage_On

内部昇圧回路 , および容量分割回路を動作可能状態にします。

[指定形式]

```
void      R_LCD_Voltage_On ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

R_LCD_Voltage_Off

内部昇圧回路 , および容量分割回路を動作停止状態にします。

[指定形式]

```
void    R_LCD_Voltage_Off ( void );
```

[引数]

なし

[戻り値]

なし

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2018.07.01	ー	初版発行

スマート・コンフィグレータ ユーザーズマニュアル
RX APIリファレンス編

発行年月日　2018年7月1日　Rev.1.00

発行　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）

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へどうぞ。
総合お問合せ窓口：https://www.renesas.com/contact/

Colophon 3.1

コード生成ツール

ルネサス エレクトロニクス株式会社

R20UT4324JJ0100