

SH7268/SH7269グループ

R01AN1188JJ0100

Rev.1.00

2012.07.25

ルネサス SPDIF インタフェース送受信例

要旨

本アプリケーションノートでは、SH7268/SH7269グループのルネサス SPDIF インタフェースを使用して、デジタルオーディオデータを送受信する方法について説明します。

ルネサス SPDIF インタフェースの特長を以下に示します。

- IEC60958 規格に適合（ステレオ、民生用モードのみ）
- サンプリング周波数（44.1kHz、48kHz、32kHz）
- 同時送受信可能
- 受信モジュールは IEC61937 圧縮モードデータを自動検出可能

対象デバイス

SH7268/SH7269グループ

本アプリケーションノートを他のマイコンへ適用する場合、そのマイコンの仕様にあわせて変更し、十分評価してください。

目次

1. 仕様.....	3
2. 動作確認条件	4
3. 関連アプリケーションノート	4
4. 周辺機能説明	5
4.1 チャンネル構成	5
4.2 転送データ	5
4.3 オーバサンプルクロックとサンプリング周波数	6
5. ハードウェア説明	7
5.1 使用端子一覧	7
5.2 参考回路	7
6. ソフトウェア説明	8
6.1 動作概要	8
6.2 ファイル構成	9
6.3 定数一覧	9
6.4 構造体/共用体一覧	10
6.5 変数一覧	10
6.6 関数一覧	10
6.7 関数仕様	11
6.8 フローチャート	15
6.8.1 メイン処理	15
6.8.2 RSPDIFの初期設定	16
6.8.3 RSPDIF送信の開始処理	17
6.8.4 RSPDIF受信の開始処理	18
6.8.5 RSPDIF送信のチャンネルステータス変更処理	18
6.8.6 DMACチャンネル 4 の初期設定	19
6.8.7 DMACチャンネル 5 の初期設定	20
6.8.8 RSPDIFの割り込み関数	21
6.8.9 DMA転送完了割り込み	22
7. サンプルコード	23
8. 参考ドキュメント	23

1. 仕様

大容量内蔵 RAM に格納した送信バッファのデータを、ルネサス SPDIF インタフェース（以下、RSPDIF）のチャンネル 0 に入力し、IEC60958 規格に適合したフレーム（以下、IEC60958 フレーム）を送信します。ユーザ情報およびチャンネルステータス情報の転送には割り込みを使用し、オーディオデータの転送には、ダイレクトメモリアクセスコントローラ（以下、DMAC）を使用します。

RSPDIF チャンネル 0 から送信した IEC60958 フレームは、パスバック機能によって、RSPDIF チャンネル 1 に転送されます。RSPDIF チャンネル 1 で受信したデータは、送信同様、割り込みまたは DMAC によって大容量内蔵 RAM に格納されます。

表 1.1に使用する周辺機能と用途を、図 1.1に動作概要を示します。

表 1.1 使用する周辺機能と用途

周辺機能	用途
ルネサス SPDIF インタフェース（RSPDIF）	SPDIF 送信および受信
ダイレクトメモリアクセスコントローラ（DMAC）	オーディオデータの転送
割り込みコントローラ（INTC）	ユーザ情報およびチャンネルステータス情報の転送
大容量内蔵 RAM	送信バッファおよび受信バッファ領域

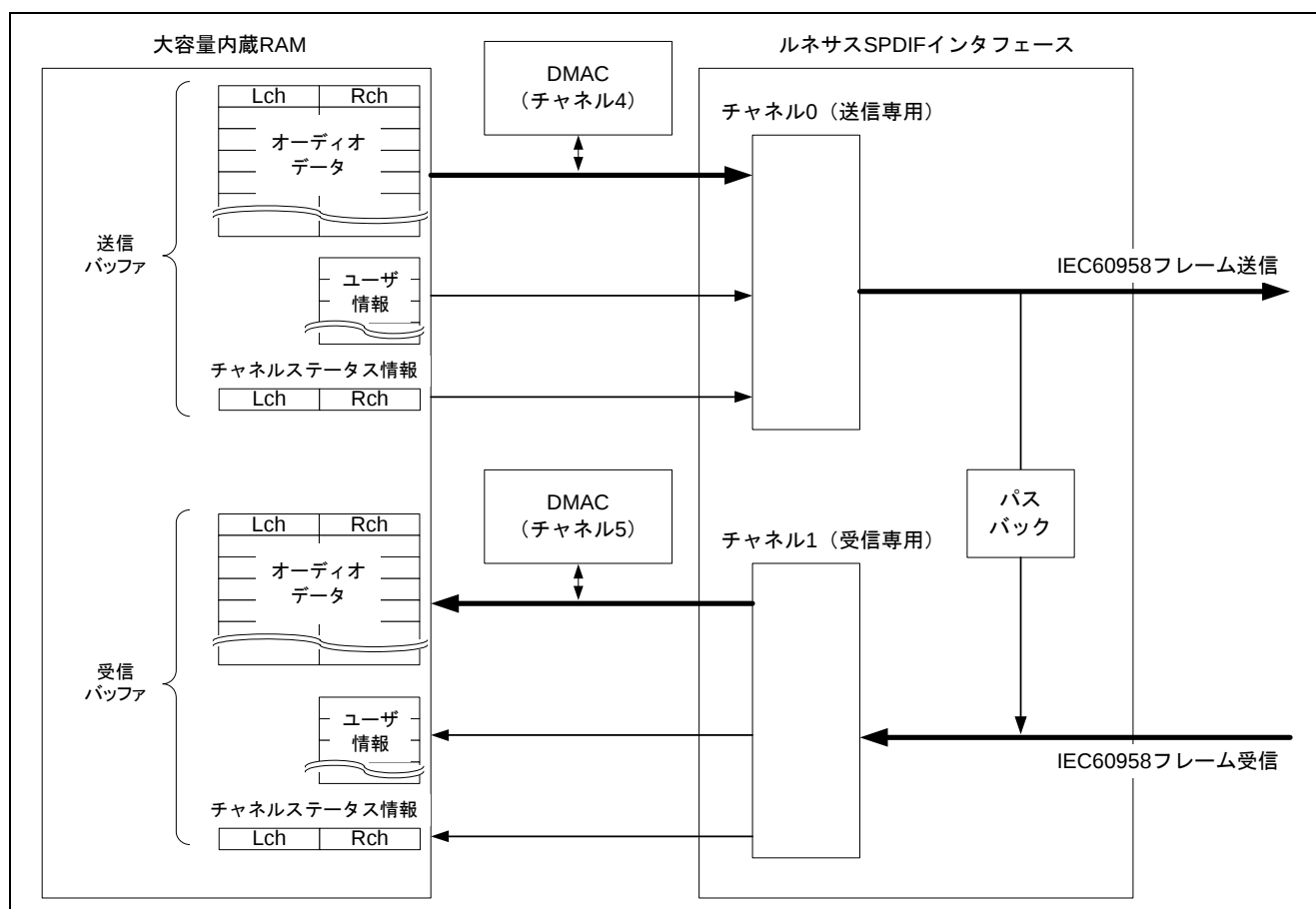


図 1.1 動作概要

2. 動作確認条件

本アプリケーションノートのサンプルコードは、下記の条件で動作を確認しています。

表 2.1 動作確認条件

項目	内容
使用マイコン	SH7269
動作周波数	CPU 内部クロック (I ϕ) : 266.67MHz 内部クロック (B ϕ) : 133.33MHz 周辺クロック 1 (P1 ϕ) : 66.67MHz 周辺クロック 0 (P0 ϕ) : 33.33MHz
動作電圧	電源電圧 (I/O) : 3.3V 電源電圧 (内部) : 1.25V
統合開発環境	ルネサス エレクトロニクス製 High-performance Embedded Workshop Ver.4.07.00
C コンパイラ	ルネサス エレクトロニクス製 SuperH RISC engine ファミリ C/C++コンパイラパッケージ Ver.9.03 Release02 コンパイラオプション -cpu=sh2afpu -fpu=single. -include="\$(WORKSPDIR)¥inc" -object="\$(CONFIGDIR)¥\$(FILELEAF).obj" -debug -gbr=auto -chgincpath -errorpath -global_volatile=0 -opt_range=all -infinite_loop=0 -del_vacant_loop=0 -struct_alloc=1 -nologo
使用ボード	R0K572690C000BR

3. 関連アプリケーションノート

本アプリケーションノートに関連するアプリケーションノートを以下に示します。併せて参照してください。

- SH7262/SH7264 グループ 初期設定例 (RJ06B0998)

4. 周辺機能説明

ルネサス SPDIF インタフェース (以下、RSPDIF) について補足します。基本的な内容はハードウェアマニュアルに記載しています。

4.1 チャンネル構成

RSPDIF は 2 チャンネル構成ですが、各チャンネルの送受信方向は固定されています。送信にはチャンネル 0 を、受信にはチャンネル 1 を使用してください。

4.2 転送データ

SPDIFでは、音声データであるオーディオデータの他に、ユーザ情報とチャンネルステータス情報を送受信します。そのため、これらのデータをRSPDIFのレジスタに書き込む（または読み出す）必要があります。図 4.1に転送データをリードライトするためのレジスタ群を示します。32 ビット長でリードライトしてください。

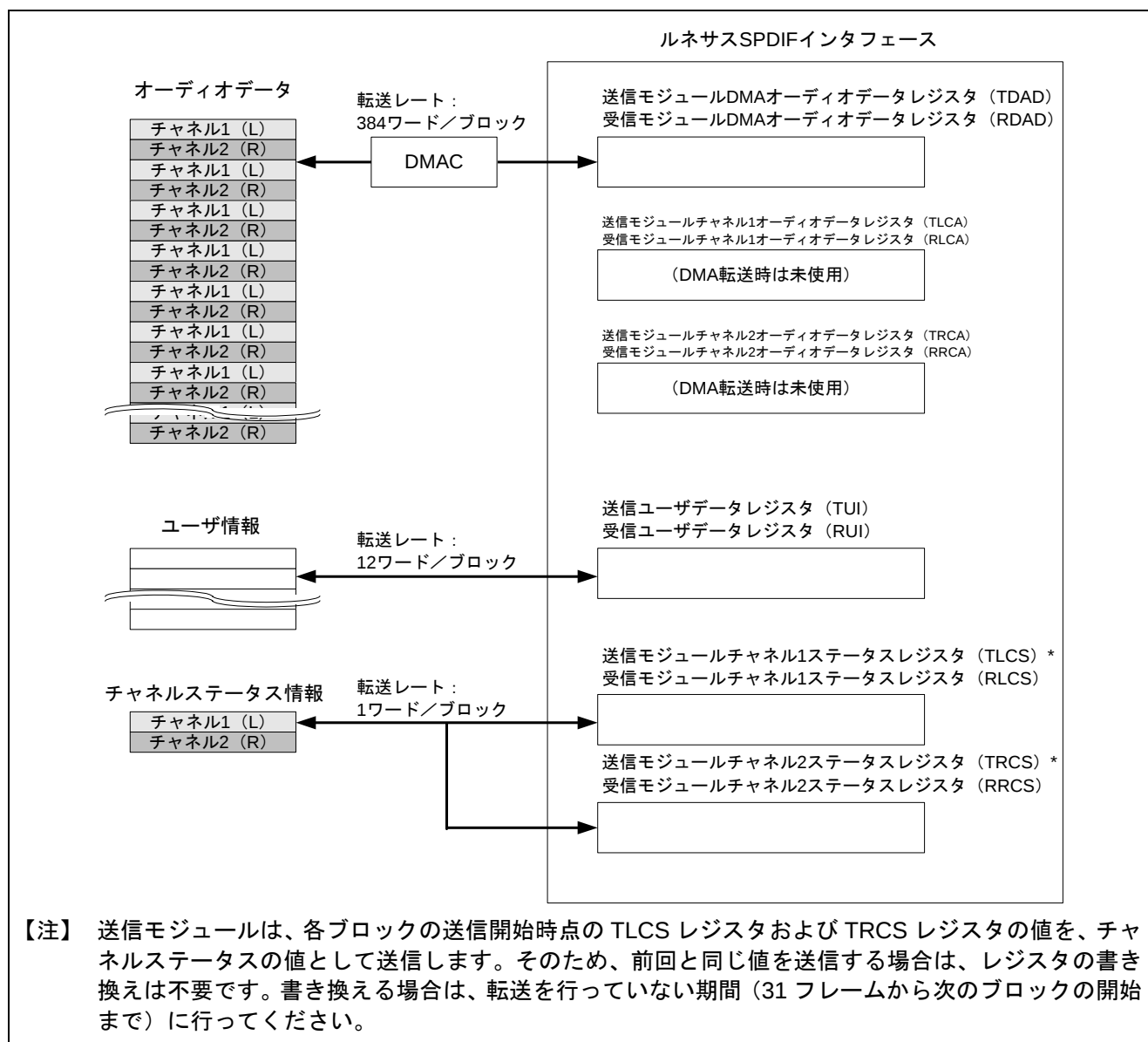


図 4.1 転送データをリードライトするためのレジスタ群

4.3 オーバサンプルクロックとサンプリング周波数

RSPDIFを使用するためには、外部からオーバサンプルクロックを入力する必要があります。オーバサンプルクロックの入力端子については「5章 ハードウェア説明」を参照してください。

1 サンプル (=1 フレーム) が 32 ビット×2 チャンネルで構成されること、内部で 8 倍のオーバサンプルが必要であることから、外部から供給するオーバサンプルクロックには、サンプリング周波数の 512 倍の周波数を設定します。表 4.1にサンプリング周波数に対応したオーバサンプルクロック周波数を示します。

表 4.1 サンプリング周波数に対応したオーバサンプルクロック周波数

オーディオデータのサンプリング周波数	オーバサンプルクロック周波数
48 kHz	24.5760 MHz
44.1 kHz	22.5792 MHz
32 kHz	16.3840 MHz

【注】 「表 2.1 動作確認条件」に示した使用ボード (R0K572690C000BR) に実装されている発振器は、表 4.1のオーバサンプルクロックに対応したものではありません。回路を参照する場合は注意してください。

5. ハードウェア説明

5.1 使用端子一覧

表 5.1に使用端子と機能を示します。

表 5.1 使用端子と機能

端子名	入出力	内容
AUDIO_CLK	入力	未接続
AUDIO_X1	入力	オーバサンプルクロック入力
AUDIO_X2	出力	未接続（発振子接続時に使用）
SPDIF_IN	入力	SPDIF ビットストリームの入力
SPDIF_OUT	出力	SPDIF ビットストリームの出力

5.2 参考回路

図 5.1に接続例を示します。

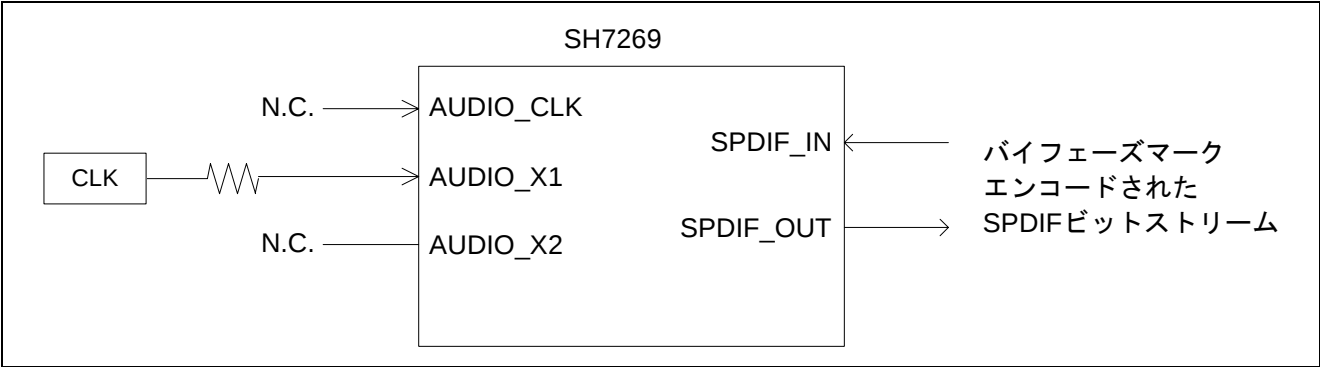


図 5.1 接続例

6. ソフトウェア説明

6.1 動作概要

図 6.1にサンプルコードのシーケンス図を示します。CPUがRSPDIFの初期設定を行い、オーディオデータのDMA転送を許可し、送信が開始されます。また、パスバック機能によって、受信も同時に開始されます。オーディオデータは、DMACの継続機能によって、ソフトウェア処理なしで連続転送されますが、ユーザ情報およびチャネルステータス情報は、割り込みを使用したソフトウェア処理で転送されます。ただし、送信のチャネルステータス情報には、割り込みによる書き換えを行わずに、同じ値を使用します。

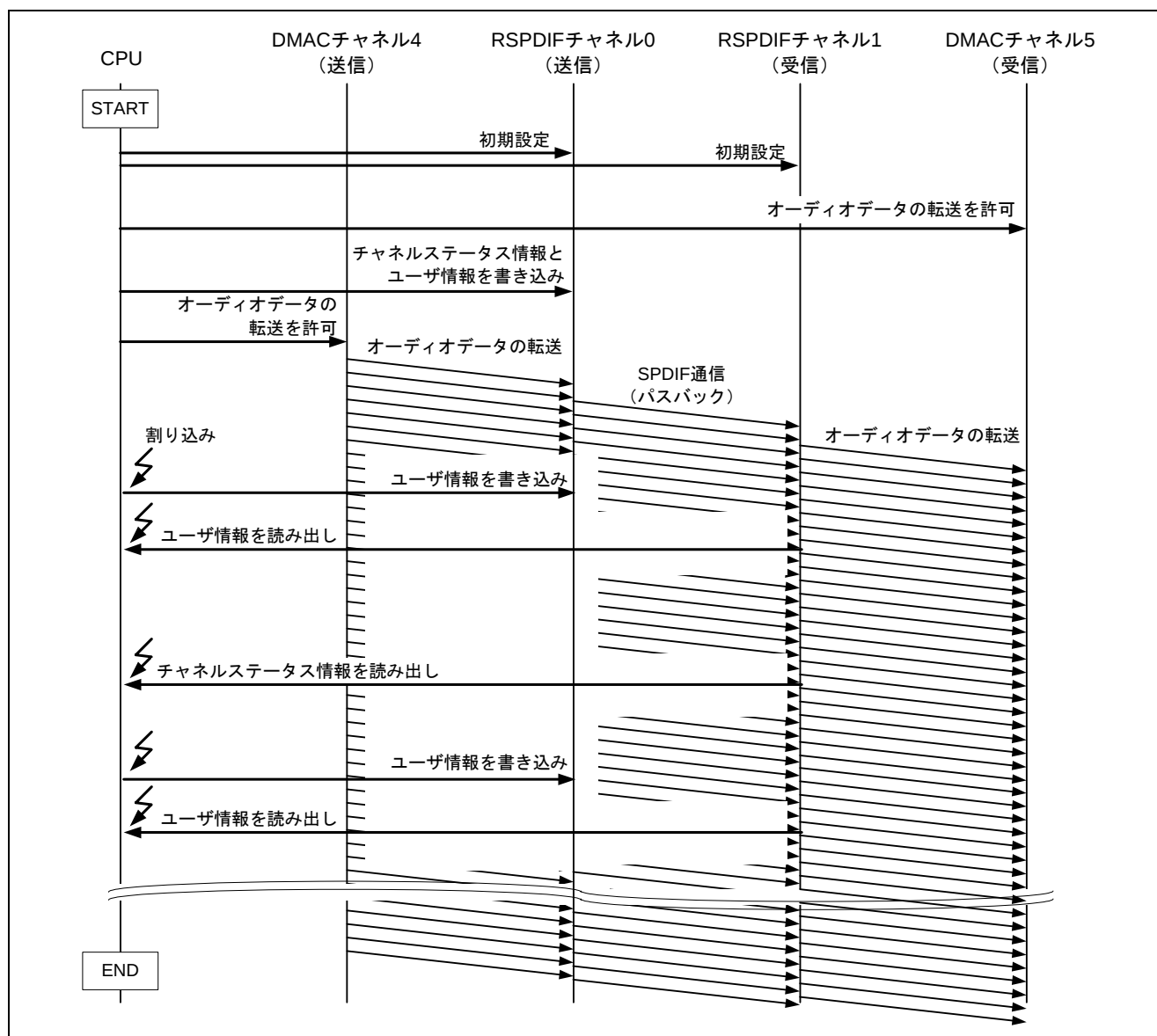


図 6.1 サンプルコードのシーケンス図

6.2 ファイル構成

表 6.1にサンプルコードで使用するファイルを示します。なお、統合開発環境で自動生成されるファイルは除きます。

表 6.1 ファイル構成

ファイル名	概要	備考
main.c	メインプログラム	
io_rspdif.c	RSPDIF の初期設定	
io_rspdif.h	io_rspdif.c のインタフェース定義	
io_dmac.c	DMAC の初期設定	
io_dmac.h	io_dmac.c のインタフェース定義	

6.3 定数一覧

表 6.2にサンプルコードで使用する定数を示します。

表 6.2 サンプルコードで使用する定数

定数名	設定値	内容
USER_NUMOF_BLOCK	1024	ユーザバッファサイズ（ブロック単位）
SPDIF_OK	0	処理が成功した場合の戻り値
SPDIF_ERR	-1	処理が失敗した場合の戻り値
SPDIF_PASS_BACK	1	RSPDIF のパスバック機能の設定値（1：許可）
SPDIF_NUMOF_FRM	192	1 ブロックにおけるフレーム数
SPDIF_NUMOF_CH	2	チャンネル数（左チャンネル、右チャンネル）
SPDIF_AUDIO_BUFSZ	192 * 2	オーディオデータ用のバッファサイズ（ロングワード単位）
SPDIF_USER_BUFSZ	(192 * 2) / 32	ユーザ情報用のバッファサイズ（ロングワード単位）
SPDIF_CH1	0	チャンネル 1（左チャンネル）用インデックス
SPDIF_CH2	1	チャンネル 2（右チャンネル）用インデックス
SPDIF_STATUS_CH1	H'10100000	送信するチャンネル 1 ステータスの設定値
SPDIF_STATUS_CH2	H'10200000	送信するチャンネル 2 ステータスの設定値
SPDIF_UBO_BIT	H'00002000	ステータスレジスタの UBO ビット
SPDIF_UBU_BIT	H'00001000	" UBU ビット
SPDIF_CE_BIT	H'00000800	" CE ビット
SPDIF_PARE_BIT	H'00000400	" PARE ビット
SPDIF_PREE_BIT	H'00000200	" PREE ビット
SPDIF_CSE_BIT	H'00000100	" CSE ビット
SPDIF_ABO_BIT	H'00000080	" ABO ビット
SPDIF_ABU_BIT	H'00000040	" ABU ビット
SPDIF_RUIR_BIT	H'00000020	" RUIR ビット
SPDIF_TUIR_BIT	H'00000010	" TUIR ビット
SPDIF_CSRX_BIT	H'00000008	" CSRX ビット
SPDIF_CBRX_BIT	H'00000004	" CBRX ビット
SPDIF_CSTX_BIT	H'00000002	" CSTX ビット
SPDIF_CBTX_BIT	H'00000001	" CBTX ビット

6.4 構造体/共用体一覧

図 6.2にサンプルコードで使用する構造体/共用体を示します。

```
typedef struct
{
    uint32_t    a_buf [SPDIF_AUDIO_BUFSZ];    /* オーディオデータ用バッファ */
    uint32_t    u_buf [SPDIF_USER_BUFSZ];     /* ユーザ情報用バッファ */
    int32_t     u_idx;                          /* ユーザ情報用インデックス */
    uint32_t    s_buf [SPDIF_NUMOF_CH];        /* チャンルステータス情報用バッファ */

}spdif_t;
```

図 6.2 サンプルコードで使用する構造体/共用体

6.5 変数一覧

表 6.3にstatic型変数を示します。

表 6.3 static 型変数

型	変数名	内容	使用関数
volatile spdif_t	g_spdout	SPDIF 送信用バッファ	main、io_spdout_start、 io_spdif_isr、
volatile spdif_t	g_spdin	SPDIF 受信用バッファ	main、io_spdin_start、 io_spdif_isr

6.6 関数一覧

表 6.4に関数を示します。

表 6.4 関数

関数名	説明
main	メイン処理
io_init_rspdif	RSPDIF の初期設定
io_spdout_start	RSPDIF 送信の開始処理
io_spdin_start	RSPDIF 受信の開始処理
io_spdout_change_status	RSPDIF 送信のチャンネルステータス更新処理
io_rspdif_isr	RSPDIF の割り込み関数
io_init_dmac4	DMAC チャンネル 4 の初期設定
io_init_dmac5	DMAC チャンネル 5 の初期設定
io_reload_dmac4	DMAC チャンネル 4 のリロードレジスタ設定
io_reload_dmac5	DMAC チャンネル 5 のリロードレジスタ設定
io_dmac4_dei4_isr	DMAC チャンネル 4 の転送完了割り込み関数
io_dmac5_dei5_isr	DMAC チャンネル 5 の転送完了割り込み関数

6.7 関数仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。

main	
概 要	メイン処理
ヘッダ	io_rspdif.h
宣 言	void main(void)
説 明	RSPDIF の送信モジュールと受信モジュールを初期化し、動作を開始します。 以後、SPDIF 送受信を継続します。
引 数	なし
リターン値	なし

io_init_rspdif	
概 要	RSPDIF の初期設定
ヘッダ	io_rspdif.h
宣 言	void io_init_rspdif (void)
説 明	送信モジュールと受信モジュールの初期設定を行います。
引 数	なし
リターン値	なし

io_spdout_start	
概 要	RSPDIF 送信の開始処理
ヘッダ	io_rspdif.h
宣 言	void io_spdout_start(void)
説 明	送信モジュールへのデータ書き込みと DMA 転送の許可を行い、SPDIF 送信を開始します。
引 数	なし
リターン値	なし

io_spdin_start	
概 要	RSPDIF 受信の開始処理
ヘッダ	io_rspdif.h
宣 言	void io_spdin_start(void)
説 明	受信モジュールの DMA 転送を許可して、SPDIF 受信を開始します。
引 数	なし
リターン値	なし

io_spdout_change_status	
概 要	RSPDIF 送信のチャネルステータス更新処理
ヘッダ	io_rspdif.h
宣 言	int32_t io_spdout_change_status (void)
説 明	送信モジュールのチャネルステータス情報を変更したい場合に、本関数を実行します。g_spdout.s_buf に値を設定してから本関数を実行してください。 チャネルステータス情報のレジスタ更新は、31 フレームから 192 フレームの間に行う必要があります。そのため、本関数では割り込みの許可のみ行い、レジスタ更新は割り込み関数で行います。
引 数	なし
リターン値	SPDIF_OK (0) の場合、処理成功 SPDIF_ERR (-1) の場合、更新中のため処理失敗

io_rspdif_isr	
概 要	RSPDIF の割り込み関数
ヘッダ	なし
宣 言	void io_rspdif_isr (void)
説 明	RSPDIF の割り込みを受け付けた際に実行される関数です。本関数で割り込み要因を確認し、エラー処理およびユーザ情報の転送、チャネルステータス情報の転送を行います。
引 数	なし
リターン値	なし

io_init_dmac4	
概要	DMAC チャンネル 4 の初期設定
ヘッダ	io_dmac.h
宣言	void io_init_dmac4(void * src, void * dest, int32_t count)
説明	DMAC のチャンネル 4 を設定し、引数で指定された転送元から転送先までの DMA 転送を許可します。レジスタのリロードを許可し、転送完了後も転送を継続します。転送完了割り込みは許可します。転送先には、RSPDIF の送信モジュール DMA オーディオデータレジスタを指定してください。
引 数	void *src : 転送元アドレス void *dest : 転送先アドレス int32_t count : 転送回数
リターン値	なし
io_init_dmac5	
概要	DMAC チャンネル 5 の初期設定
ヘッダ	io_dmac.h
宣言	void io_init_dmac5(void * src, void * dest, int32_t count)
説明	DMAC のチャンネル 5 を設定し、引数で指定された転送元から転送先までの DMA 転送を許可します。レジスタのリロードを許可し、転送完了後も転送を継続します。転送完了割り込みは許可します。転送元には、RSPDIF の受信モジュール DMA オーディオデータレジスタを指定してください。
引 数	void *src : 転送元アドレス void *dest : 転送先アドレス int32_t count : 転送回数
リターン値	なし
io_reload_dmac4	
概要	DMAC チャンネル 4 のリロードレジスタ設定
ヘッダ	io_dmac.h
宣言	void io_reload_dmac4(void * rsrc, void * rdest, int32_t rcount)
説明	DMAC のチャンネル 4 のリロードレジスタを設定します。
引 数	void *rsrc : リロードする転送元アドレス void *rdest : リロードする転送先アドレス int32_t rcount : リロードする転送回数
リターン値	なし
io_reload_dmac5	
概要	DMAC チャンネル 5 のリロードレジスタ設定
ヘッダ	io_dmac.h
宣言	void io_reload_dmac5(void * rsrc, void * rdest, int32_t rcount)
説明	DMAC のチャンネル 5 のリロードレジスタを設定します。
引 数	void *rsrc : リロードする転送元アドレス void *rdest : リロードする転送先アドレス int32_t rcount : リロードする転送回数
リターン値	なし

io_dmac4_dei4_isr	
概 要	DMAC チャンネル 4 の転送完了割り込み関数
ヘッダ	io_dmac.h
宣 言	void io_dmac4_dei4_isr(void)
説 明	DMAC チャンネル 4 の転送が完了すると、本関数が実行され、転送完了フラグをクリアします。
引 数	なし
リターン値	なし

io_dmac5_dei5_isr	
概 要	DMAC チャンネル 5 の転送完了割り込み関数
ヘッダ	io_dmac.h
宣 言	void io_dmac5_dei5_isr(void)
説 明	DMAC チャンネル 5 の転送が完了すると、本関数が実行され、転送完了フラグをクリアします。
引 数	なし
リターン値	なし

6.8 フローチャート

6.8.1 メイン処理

図 6.3にメイン処理のフローチャートを示します。

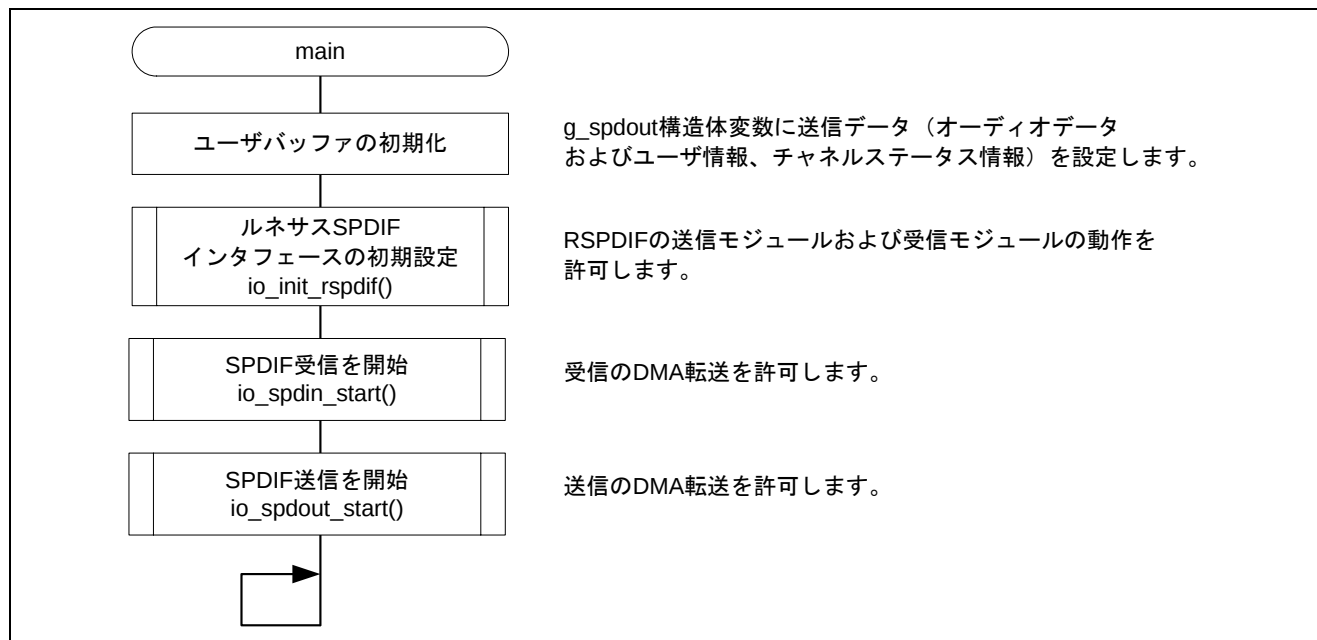


図 6.3 メイン処理

6.8.2 RSPDIF の初期設定

図 6.4にRSPDIFの初期設定のフローチャートを示します。

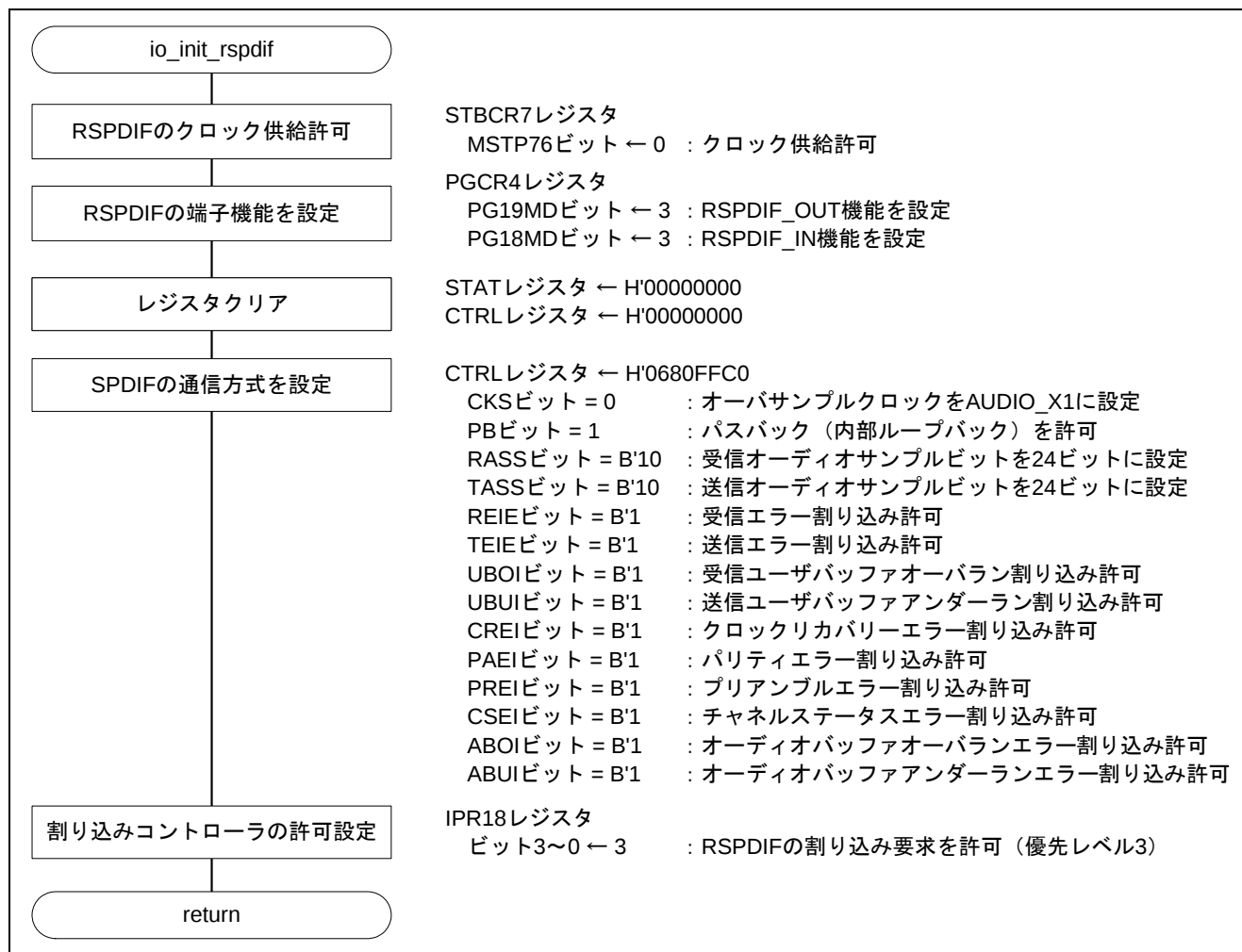


図 6.4 RSPDIF の初期設定

6.8.3 RSPDIF 送信の開始処理

図 6.5にRSPDIF送信の開始処理のフローチャートを示します。

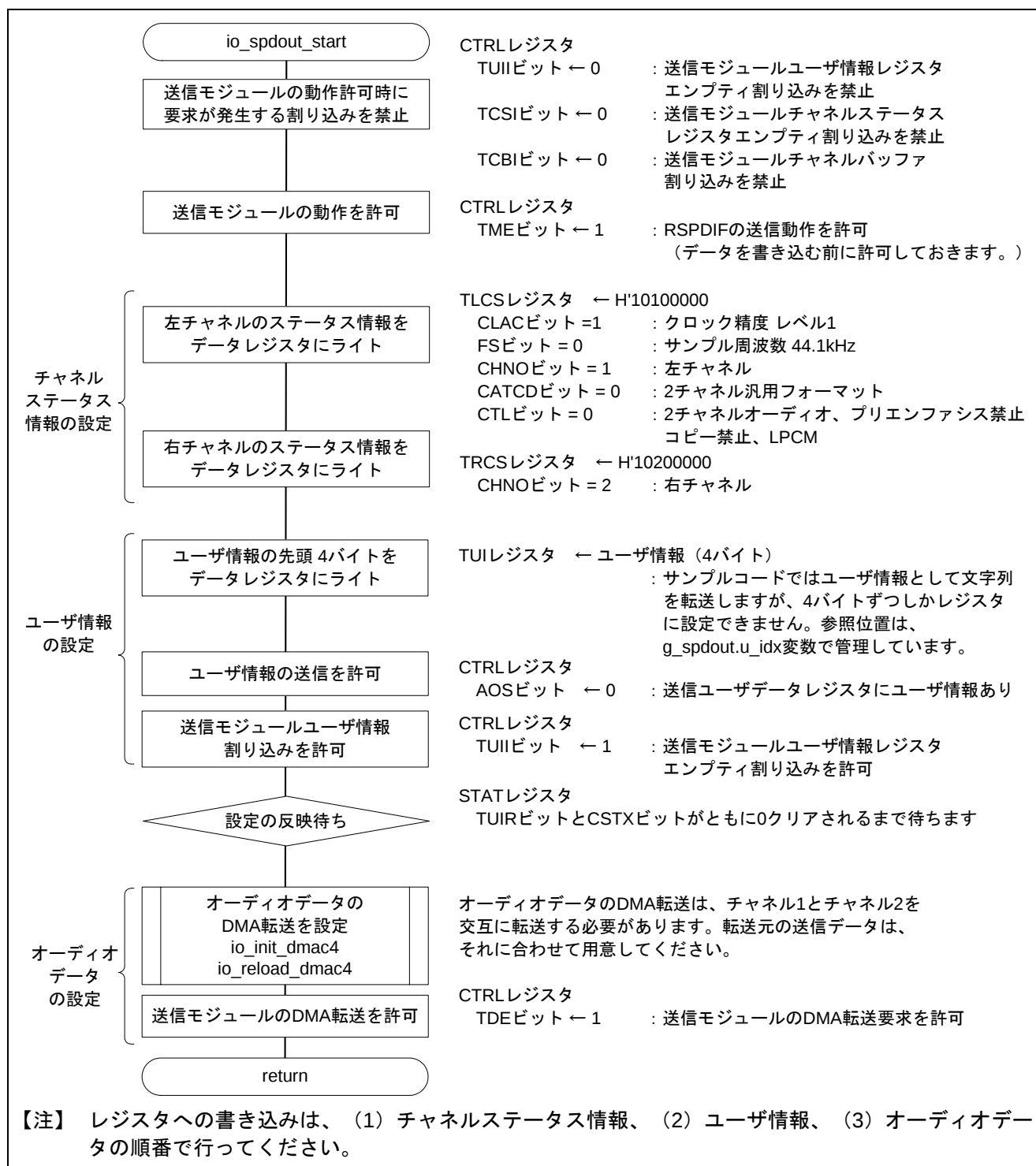


図 6.5 RSPDIF 送信の開始処理

6.8.4 RSPDIF 受信の開始処理

図 6.6にRSPDIF受信の開始処理のフローチャートを示します。

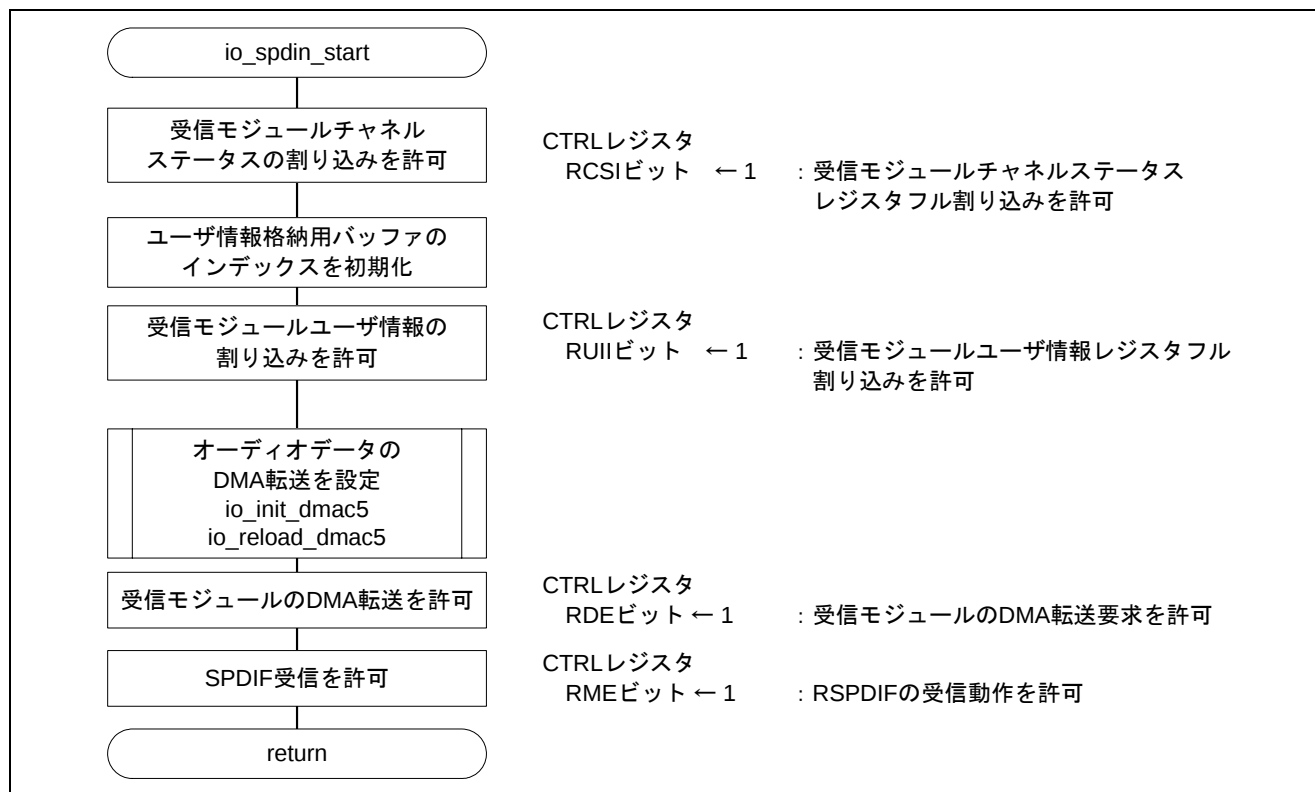


図 6.6 RSPDIF 受信の開始処理

6.8.5 RSPDIF 送信のチャンネルステータス変更処理

図 6.7にRSPDIF送信のチャンネルステータス変更処理のフローチャートを示します。

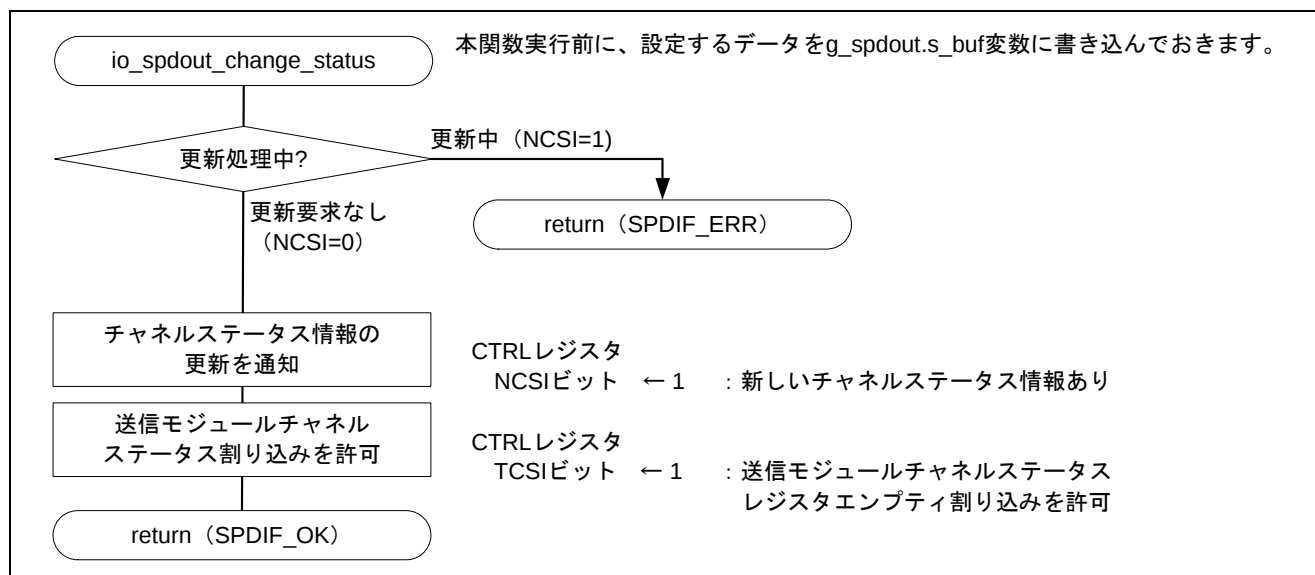


図 6.7 RSPDIF 送信のチャンネルステータス変更処理

6.8.6 DMAC チャンネル 4 の初期設定

図 6.8にDMACチャンネル4の初期設定のフローチャートを示します。

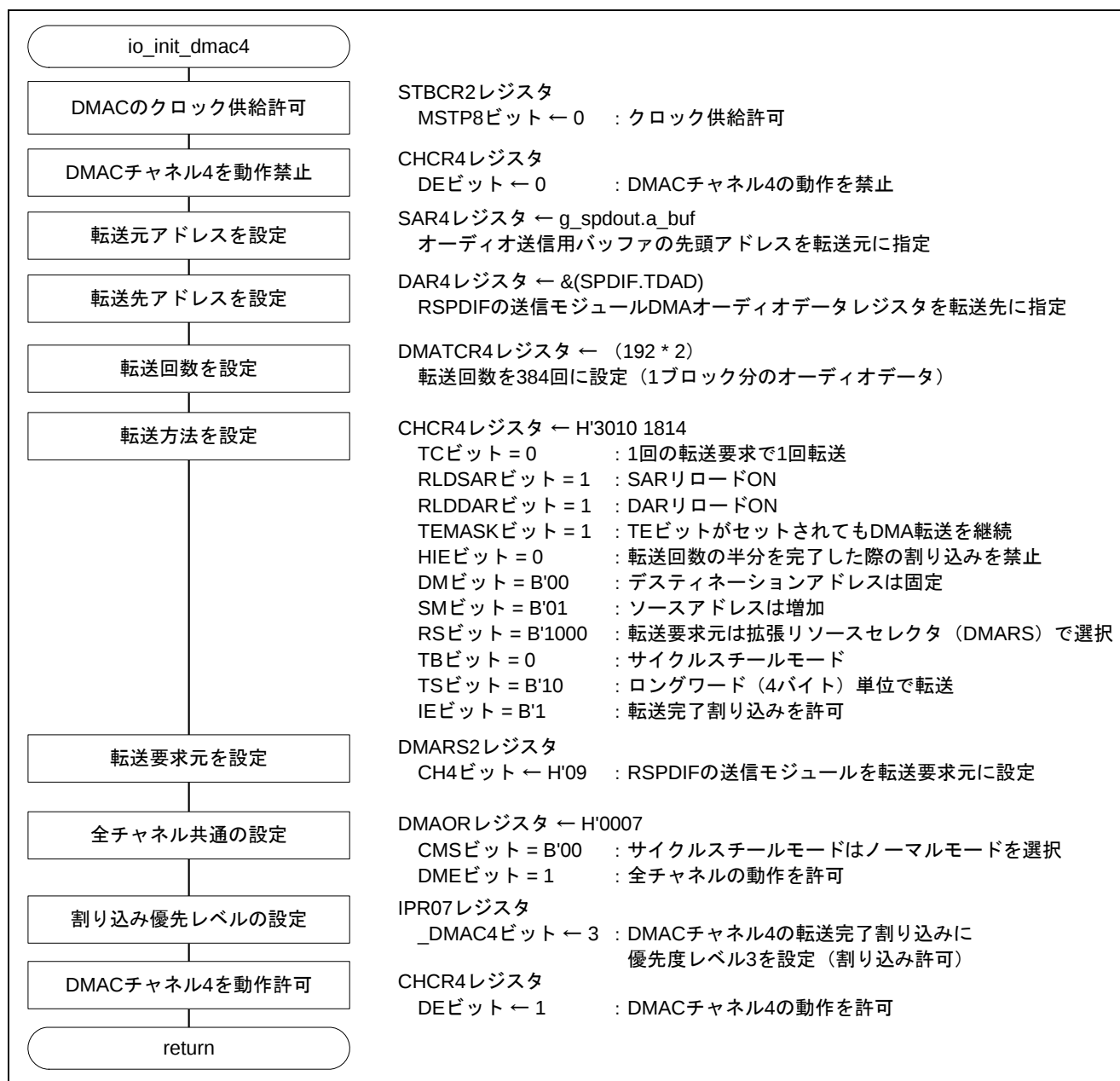


図 6.8 DMAC チャンネル 4 の初期設定

6.8.7 DMAC チャンネル 5 の初期設定

図 6.9にDMACチャンネル5の初期設定のフローチャートを示します。

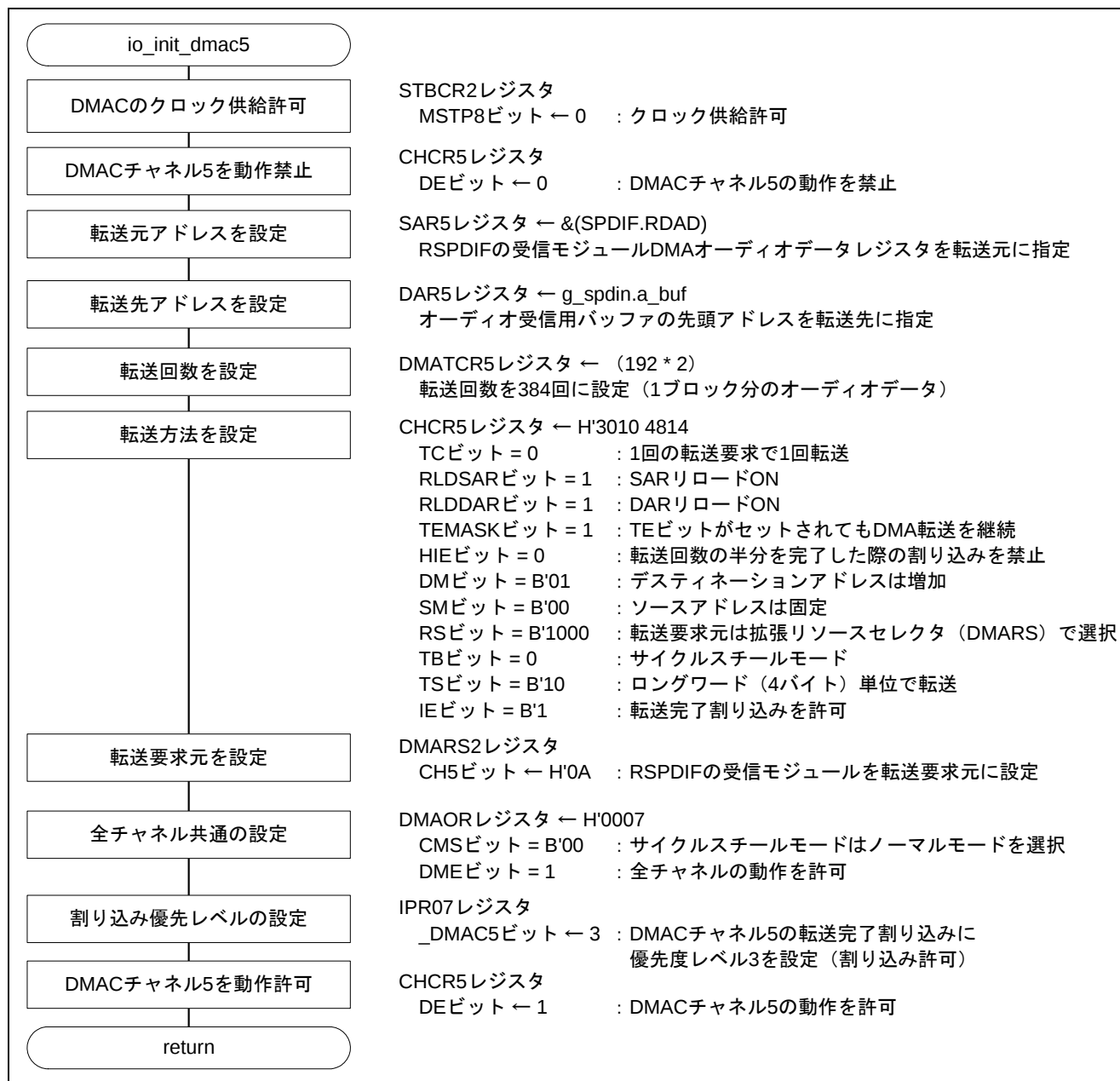


図 6.9 DMAC チャンネル 5 の初期設定

6.8.8 RSPDIF の割り込み関数

図 6.10にRSPDIFの割り込みのフローチャートを示します。

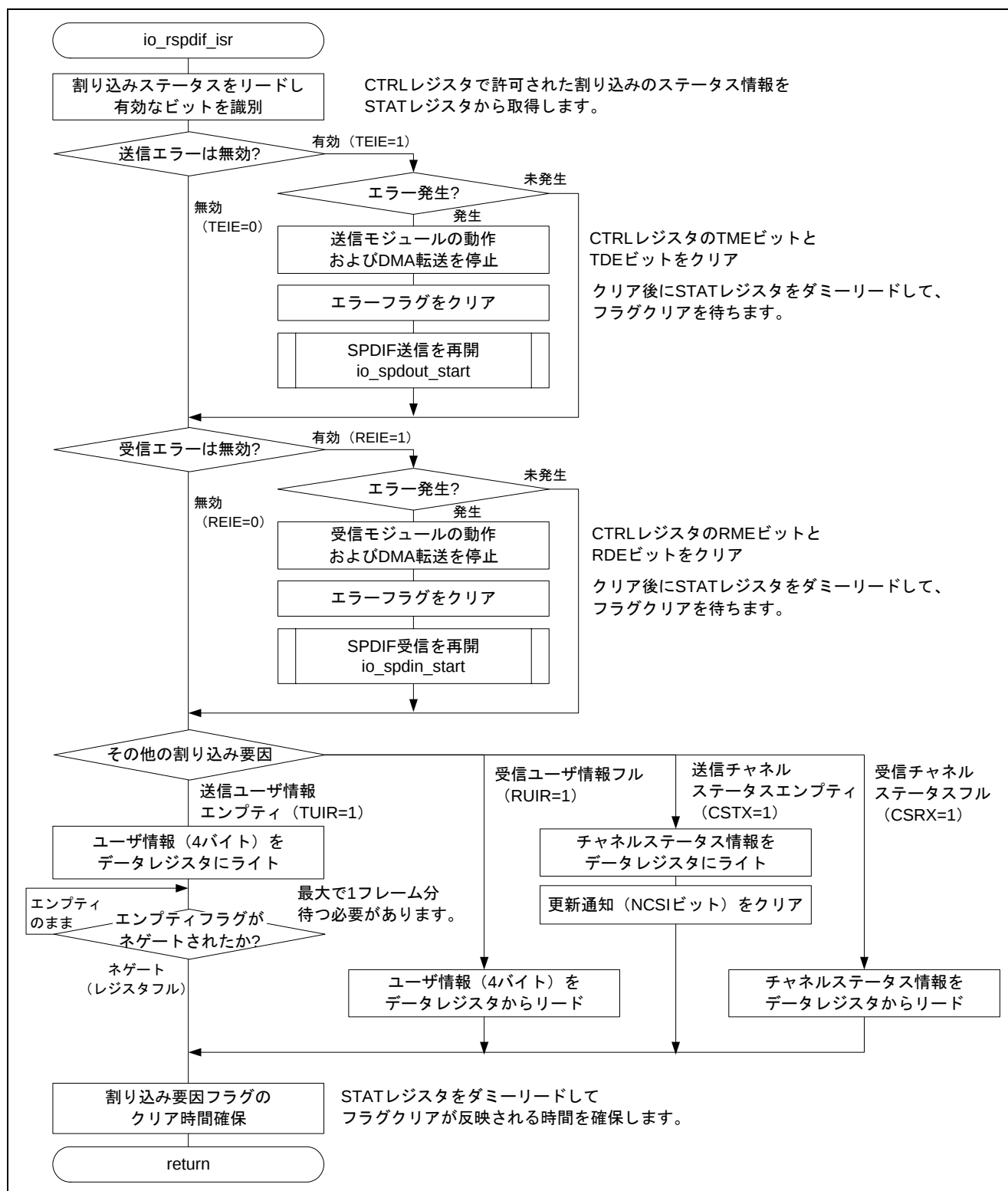


図 6.10 RSPDIF の割り込み関数

6.8.9 DMA 転送完了割り込み

図 6.11にDMA転送完了割り込みのフローチャートを示します。

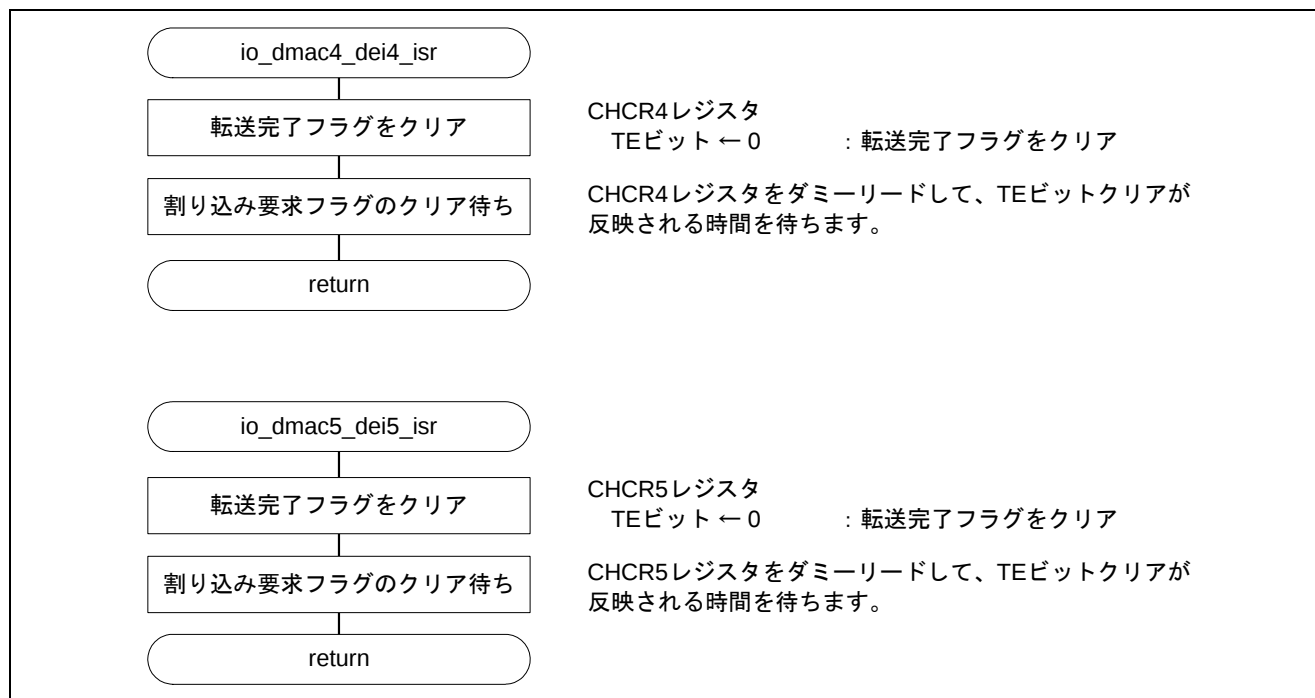


図 6.11 DMA 転送完了割り込み

7. サンプルコード

サンプルコードは、ルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。

8. 参考ドキュメント

ハードウェアマニュアル

SH7268/SH7269グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.00

(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

テクニカルアップデート/テクニカルニュース

(最新の情報をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

C コンパイラマニュアル

SuperH RISC engine ファミリ C/C++コンパイラパッケージ V.9.04

C コンパイラユーザーズマニュアル Rev.1.01

(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com>

お問合せ先

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

改訂記録	SH7268/SH7269 グループ ルネサス SPDIF インタフェース送受信 例
------	---

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2012.07.25	—	初版発行

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本文を参照してください。なお、本マニュアルの本文と異なる記載がある場合は、本文の記載が優先するものとします。

1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI周辺のノイズが印加され、LSI内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSIの内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. リザーブアドレスのアクセス禁止

【注意】リザーブアドレスのアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレスがあります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、事前に問題ないことをご確認下さい。

同じグループのマイコンでも型名が違うと、内部メモリ、レイアウトパターンの相違などにより、特性が異なる場合があります。型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

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、お客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
3. 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に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。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. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置等
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図しない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、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。お客様が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. 本資料に記載されている当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。また、当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にご負担して頂きますのでご了承ください。
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。

- 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その総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。
- 注2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



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・電話番号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 エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

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