
SH7670グループ

R01AN0306JJ0101

Rev. 1.01

2010.10.15

DMAC 内蔵モジュールへの転送例

要旨

本アプリケーションノートでは、SH7670/SH7671/SH7672/SH7673 のダイレクトメモリアクセスコントローラ (DMAC)の内蔵モジュールへの転送例を説明しています。

動作確認デバイス

SH7670

目次

1. はじめに.....	2
2. 応用例の説明.....	3
3. 参考プログラムリスト.....	9
4. 参考ドキュメント.....	16

1. はじめに

1.1 仕様

- DMAC チャンネル 1 を使用して外部メモリから FIFO 内蔵シリアルコミュニケーションインタフェース (SCIF チャンネル 0) のトランスミット FIFO データレジスタ (SCFTDR) へのデータ転送を行い、文字列の送信を行います。
- DMA 転送要求として、SCIF の送信 FIFO データエンプティ転送要求 (内蔵周辺モジュールリクエスト) を使用します。

1.2 使用機能

- ダイレクトメモリアクセスコントローラ (DMAC チャンネル 0)

1.3 適用条件

マイコン	SH7670/SH7671/SH7672/SH7673 (R5S76700/R5S76710/R5S76720/R5S76730)
動作周波数	内部クロック : 200 MHz バスクロック : 66.67 MHz 周辺クロック : 33.33MHz
統合開発環境	ルネサスエレクトロニクス製 High-performance Embedded Workshop Ver.4.03.00
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.9.01 Release01
コンパイルオプション	High-performance Embedded Workshopでのデフォルト設定 (-cpu=sh2afpu -fpu=single -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)

1.4 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。合わせて参照してください。

- SH7670 グループ 初期設定例
- SH7670 グループ DMAC デュアルアドレスモード
- SH7670 グループ DMAC メモリ間転送例

2. 応用例の説明

本プログラム例ではDMACを使用し、内蔵周辺モジュールリクエストにより外部メモリからSCIFへのデータ転送を行います。

2.1 使用機能の動作概要

DMACはDMA転送要求があると、決められたチャンネルの優先順位にしたがって転送を開始し、転送終了条件が満たされると転送を終了します。転送要求にはオートリクエスト、外部リクエスト、内蔵周辺モジュールリクエストの3種類のモードがあります。バスモードはバーストモードとサイクルスチールモードを選択することができます。

表1にDMACの概要を示します。図1にDMACの概念図を示します。

表1 DMACの概要

項目	概要
チャンネル数	8チャンネル (CH0~CH7) CH0~CH1の2チャンネルのみ、外部リクエスト受け付けが可能
アドレス空間	4Gバイト
転送データ長	バイト、ワード(2バイト)、ロングワード(4バイト)、 16バイト(ロングワード×4)
最大転送回数	16,777,216(24ビット)回
アドレスモード	シングルアドレスモード、デュアルアドレスモード
転送要求	オートリクエスト、外部リクエスト、内蔵周辺モジュールリクエスト (SCIF: 6要因、IIC3: 2要因、CMT: 2要因、USB: 2要因、SSI: 2要因)
バスモード	サイクルスチールモード、バーストモード
優先順位	チャンネル優先順位固定モード、ラウンドロビンモード
割り込み要求	データ転送1/2終了時またはデータ転送終了時にCPUへ割り込み要求発生
外部リクエスト検出	DREQ入力のロー/ハイレベル検出、立ち上がり/立ち下がりエッジ検出
転送要求受付信号/ 転送終了信号	DACK/TEND信号のアクティブレベル選択が可能

【注】 DMACについての詳細は、「SH7670グループ ハードウェアマニュアル ダイレクトメモリアクセスコントローラ」の章を参照ください。

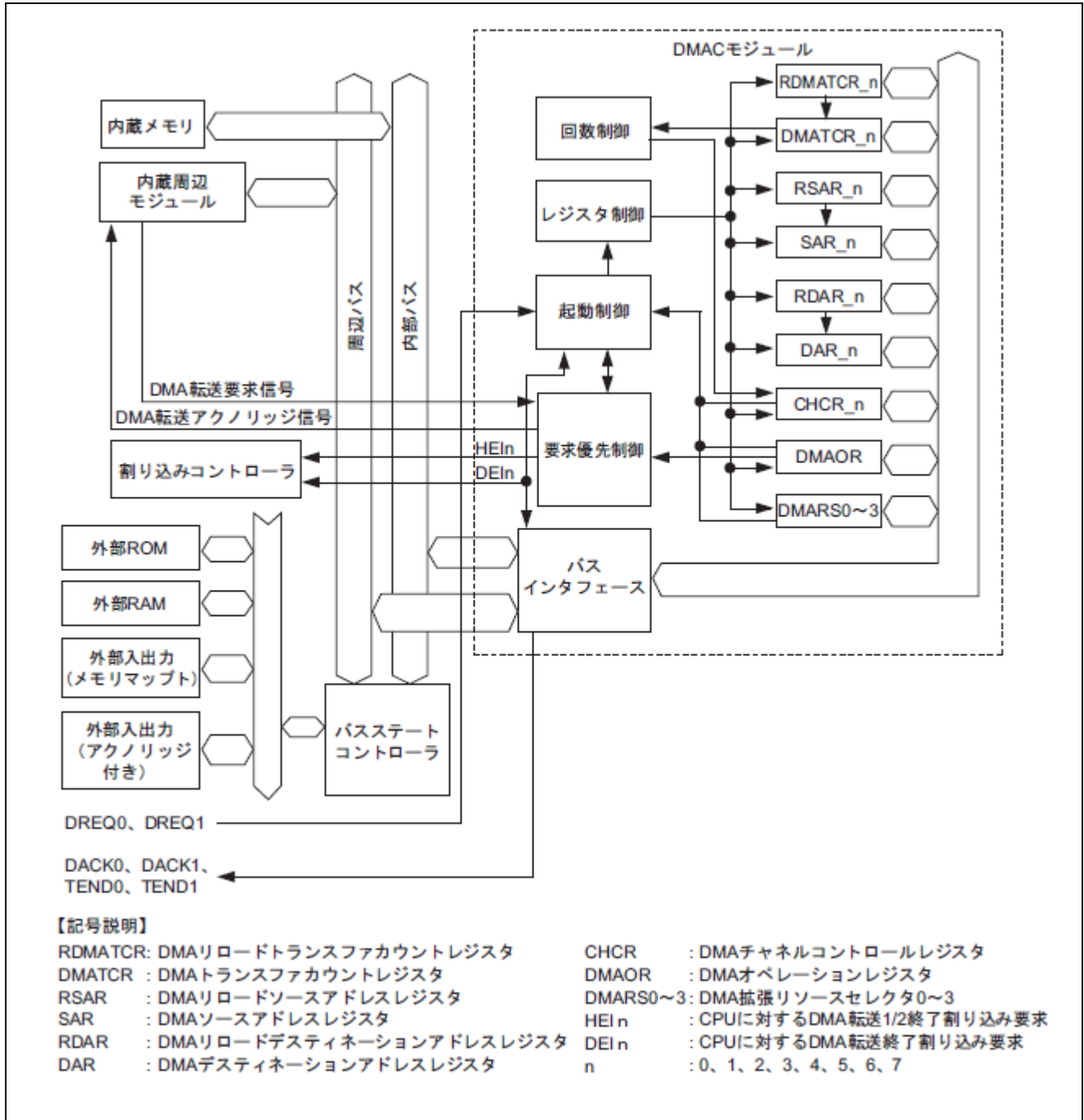


図1 DMAC の概念図

2.2 使用機能の設定手順

ここでは、DMACによるメモリから内蔵周辺モジュールへのデータ転送を行う場合の初期設定手順について説明します。転送要求は内蔵周辺モジュールリクエストを使用します。図2にDMACの初期設定フロー例を示します。なお、各レジスタ設定の詳細は、「SH7670グループ ハードウェアマニュアル」を参照ください。

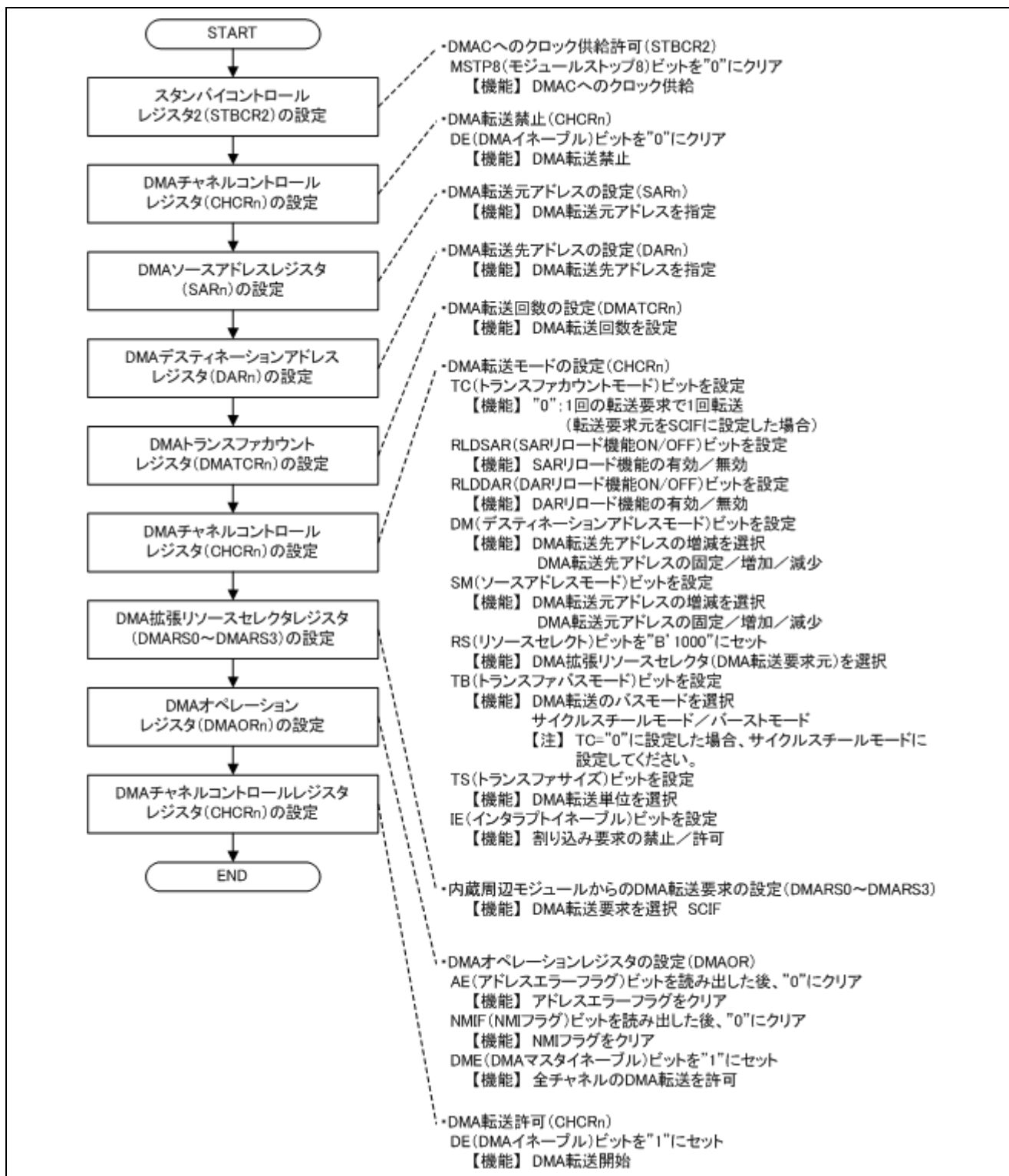


図2 DMACの初期設定フロー例

2.3 参考プログラムの動作

参考プログラムでは、SCIFの送信FIFOデータエンプティ転送要求 (内蔵周辺モジュールリクエスト) によりDMACチャンネル1を起動し、外部メモリからSCIFチャンネル0のトランスミットFIFOデータレジスタ (SCFTDR) へのデータ転送を行います。SCIFチャンネル0のSCFTDRに書き込まれたデータは、UARTモードで送信されます。図3に参考プログラムの動作タイミングを示します。

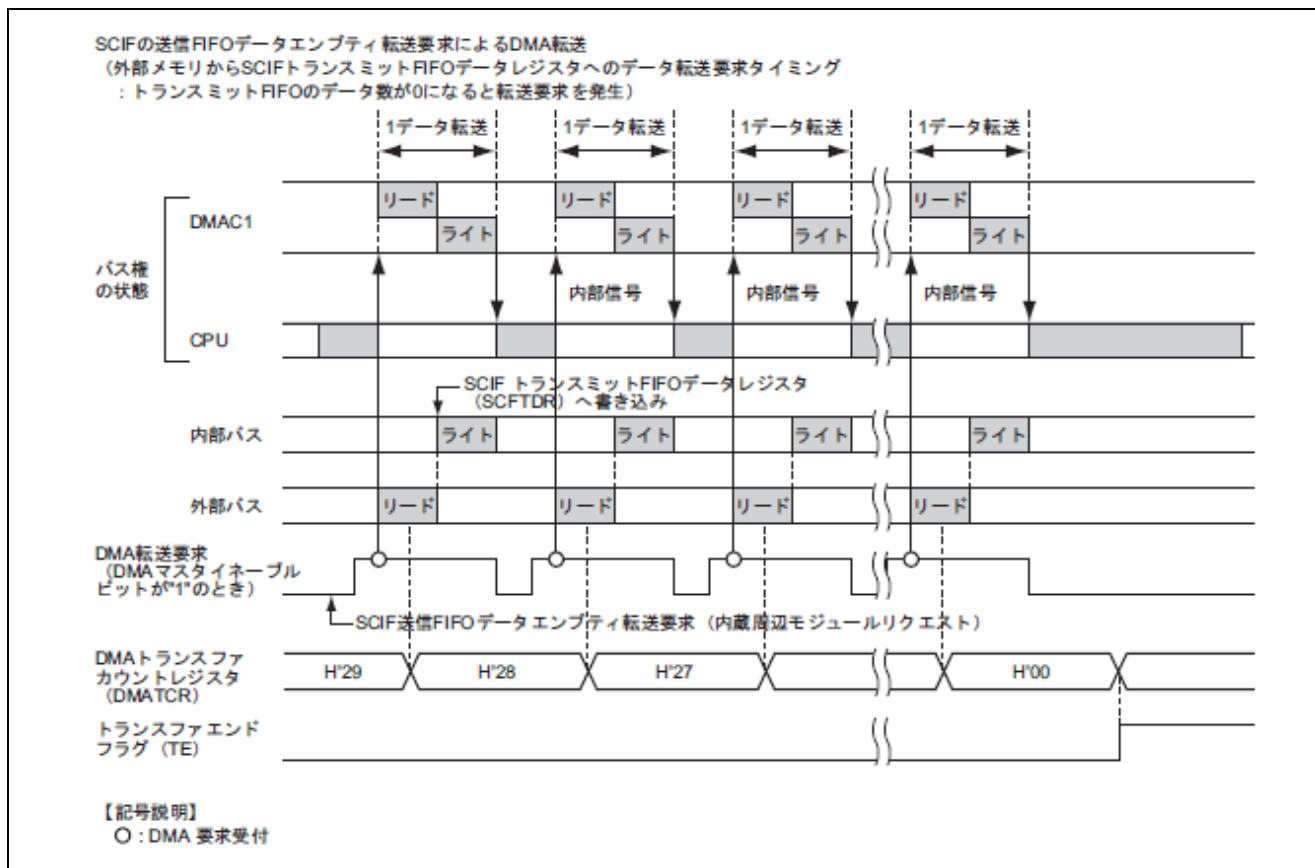


図3 参考プログラムの動作タイミング

2.4 参考プログラムの処理手順

参考プログラムでは、内蔵 RAM に格納された 100 バイトのデータを外部メモリに DMA 転送します。DMA 転送終了検出は、トランスファエンドフラグ (TE ビット) で確認します。

表 2 に参考プログラムのレジスタ設定を示します。また、表 3 に参考プログラムで使用しているマクロ定義を示します。図 4 に参考プログラムの処理フローを示します。

表2 参考プログラムのレジスタ設定

レジスタ名	アドレス	設定値	機能
スタンバイコントロール レジスタ 2 (STBCR2)	H'FFFE 0018	H'00	MSTP8 = "0": DMAC は動作
DMA チャンネルコントロール レジスタ_1 (CHCR1)	H'FFFE 101C	H'0000 0000	DE = "0": DMA 転送禁止
		H'0000 1800	TC = "0": 1 回の DMA 要求で 1 回転送 RLDSAR = "0": SAR リロード機能無効 RLDDAR = "0": DAR リロード機能無効 DM = "B'00": デスティネーション アドレス固定 SM = "B'01": ソースアドレス増加 RS = "B'1000": 拡張リソースセクタ TB = "0": サイクルスチールモード TS = "B'00": バイト転送 IE = "0": 割り込み要求禁止
		H'0000 1801	DE = "1": DMA 転送許可
DMA ソースアドレス レジスタ_1 (SAR1)	H'FFFE 1010	文字列データの 格納アドレス	転送元の開始アドレス: 外部メモリに格納した文字列の先頭 アドレス
DMA デスティネーション アドレスレジスタ_1 (DAR1)	H'FFFE 1014	H'FFFE 800C	転送先の開始アドレス: SCIF トランスミット FIFO データ レジスタ_0 (SCFTDR_0) アドレス
DMA トランスファカウンタ レジスタ_1 (DMATCR1)	H'FFFE 1018	文字列 データ数	転送回数: 文字列データ数
DMA オペレーション レジスタ (DMAOR)	H'FFFE 1200	H'0001	DME = "1": 全チャンネル DMA 転送許可
DMA 拡張リソースセクタ レジスタ (DMARS0)	H'FFFE 1300	H'8100	MID = "B'100000" RID = "B'01": SCIF_0 の送信 FIFO データエンpty転 送要求に設定

表3 参考プログラムで使用しているマクロ定義

マクロ定義	設定値	機能
DMA_SIZE_BYTE	H'0000	バイト転送
DMA_SIZE_WORD	H'0001	ワード転送
DMA_SIZE_LONG	H'0002	ロングワード転送
DMA_SIZE_LONGx4	H'0003	16バイト転送
DMA_INT_DISABLE	H'0000	DMA 転送完了割り込み未使用
DMA_INT_ENABLE	H'0010	DMA 転送完了割り込み使用

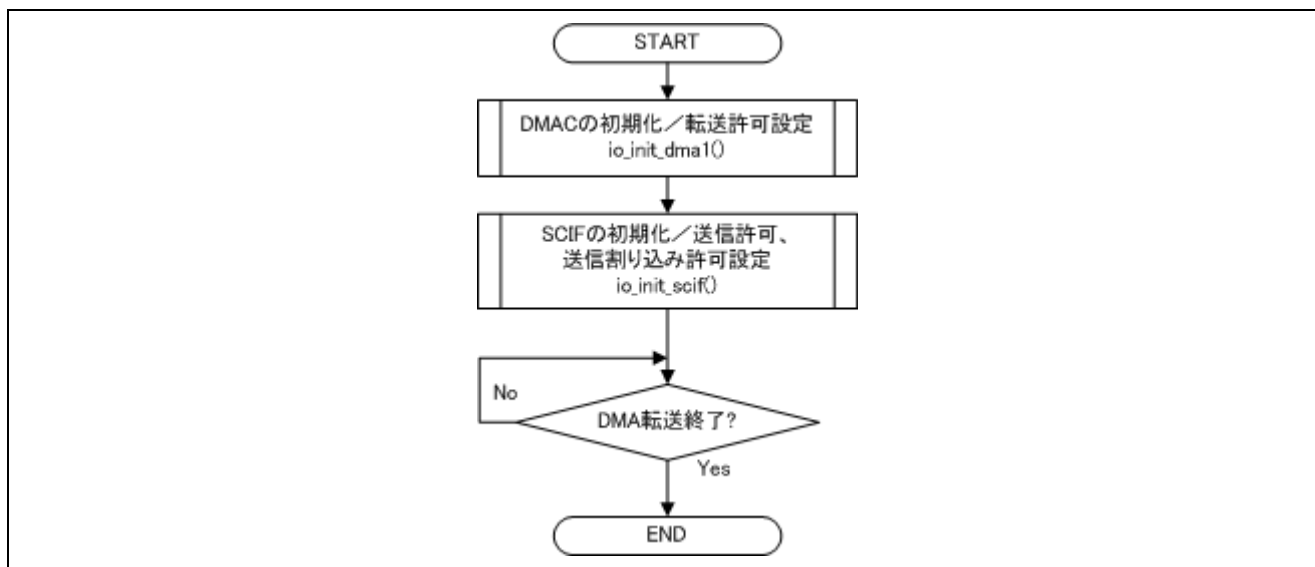


図4 参考プログラムの処理フロー

3. 参考プログラムリスト

3.1 サンプルプログラムリスト"main.c" (1)

```
1  /*****
2  *  DISCLAIMER
3  *
4  *  This software is supplied by Renesas Electronics Corporation and is only
5  *  intended for use with Renesas products. No other uses are authorized.
6  *
7  *  This software is owned by Renesas Electronics Corporation and is protected under
8  *  all applicable laws, including copyright laws.
9  *
10 *  THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND RENESAS MAKES NO WARRANTIES
11 *  REGARDING THIS SOFTWARE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY,
12 *  INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A
13 *  PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT. ALL SUCH WARRANTIES ARE EXPRESSLY
14 *  DISCLAIMED.
15 *
16 *  TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED NOT PROHIBITED BY LAW, NEITHER RENESAS
17 *  ELECTRONICS CORPORATION NOR ANY OF ITS AFFILIATED COMPANIES SHALL BE LIABLE
18 *  FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES
19 *  FOR ANY REASON RELATED TO THIS SOFTWARE, EVEN IF RENESAS OR ITS
20 *  AFFILIATES HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.
21 *
22 *  Renesas reserves the right, without notice, to make changes to this
23 *  software and to discontinue the availability of this software.
24 *  By using this software, you agree to the additional terms and
25 *  conditions found by accessing the following link:
26 *  http://www.renesas.com/disclaimer
27 *****/
28 * Copyright (C) 2008(2010) Renesas Electronics Corporation All rights reserved.
29 * "FILE COMMENT"***** Technical reference data *****
30 * System Name : SH7671 Sample Program
31 * File Name   : main.c
32 * Abstract    : DMAC 内蔵モジュールへの転送
33 * Version     : 1.00.01
34 * Device      : SH7671
35 * Tool-Chain  : High-performance Embedded Workshop (Ver.4.03.00).
36 *              : C/C++ compiler package for the SuperH RISC engine family
37 *              : (Ver.9.01 Release01).
38 * OS          : None
39 * H/W Platform: M3A-HS71(CPU board)
40 * Description :
41 *****/
42 * History     : Apr.24,2008 ver.1.00.00
43 *              : Oct.08,2010 ver.1.00.01 Changed the company name and device name
44 * "FILE COMMENT END"*****
45 #include <string.h>
46 #include "iodefine.h" /* SH7670 iodefine */
47
```

3.2 サンプルプログラムリスト"main.c" (2)

```
48  /* ==== symbol definition ==== */
49  /* ==== DMAC 設定 ==== */
50  #define DMA_SIZE_BYTE 0x0000u
51  #define DMA_SIZE_WORD 0x0001u
52  #define DMA_SIZE_LONG 0x0002u
53  #define DMA_SIZE_LONGx4 0x0003u
54  #define DMA_INT_DISABLE 0x0000u
55  #define DMA_INT_ENABLE 0x0010u
56  #define DMA_INT (DMA_INT_ENABLE >> 4u)
57
58  /* ==== prototype declaration ==== */
59  void main(void);
60  void io_init_dmal(void *src, void *dst, size_t size, unsigned int mode);
61  void io_dmal_stop(void);
62  void io_init_scif(int);
63
64  /* ==== RAM allocation variable declaration ==== */
65  typedef struct {
66      unsigned char scbrr;
67      unsigned short scsmr;
68  } SH7670_BAUD_SET;
69
70  /* ---- baud rate ---- */
71  enum{
72      CBR_1200,
73      CBR_2400,
74      CBR_4800,
75      CBR_9600,
76      CBR_19200,
77      CBR_31250,
78      CBR_38400,
79      CBR_57600,
80      CBR_115200
81  };
82
83  static SH7670_BAUD_SET scif_baud[] = {
84      {216u, 1u}, /* 1200bps (-0.003%) */
85      {107u, 1u}, /* 2400bps ( 0.459%) */
86      {216u, 0u}, /* 4800bps (-0.003%) */
87      {107u, 0u}, /* 9600bps ( 0.459%) */
88      { 53u, 0u}, /* 19200bps ( 0.459%) */
89      { 32u, 0u}, /* 31250bps ( 1.00%) */
90      { 26u, 0u}, /* 38400bps ( 0.459%) */
91      { 17u, 0u}, /* 57600bps ( 0.459%) */
92      {  8u, 0u} /*115200bps ( 0.459%) */
93  };
94
95  /* Transmission character string */
96  signed char data[] = "SCIF request DMAC Sample Software.\r\n";
97
```

3.3 サンプルプログラムリスト"main.c" (3)

```
98  /*"FUNC COMMENT"*****
99  * ID      :
100 * Outline  : メイン関数
101 *-----
102 * Include  : "iodefine.h"
103 *-----
104 * Declaration : void main(void);
105 *-----
106 * Description : サンプルプログラムメイン
107 *-----
108 * Argument   : void
109 *-----
110 * Return Value : void
111 *-----
112 * Note       :
113 *"FUNC COMMENT END"*****/
114 void main(void)
115 {
116     /* ==== Setting of DMAC ==== */
117     io_init_dmal(data, (void *)&SCIF0.SCFTDR ,sizeof(data),
118                 DMA_SIZE_BYTE | DMA_INT_DISABLE);
119     /* Transfer requests : SCIF0 transmitter */
120     /* RAM -> SCIF transmitter          */
121     /* ==== Setting of SCIF ==== */
122     io_init_scif(CBR_115200);
123     /* UART mode          */
124     /* bit rate : 115200bps */
125     /* ==== DMA start ==== */
126     DMAC.CHCR1.BIT.DE = 1ul;      /* DMA enable */
127
128     /* ==== DMA stop ==== */
129     io_dmal_stop();
130
131     while(1){
132         /* Program end */
133     }
134 }
135
```

3.4 サンプルプログラムリスト"main.c" (4)

```

136  /*"FUNC COMMENT"*****
137  * ID      :
138  * Outline : DMAC 転送初期設定
139  *-----
140  * Include : "iodefine.h"
141  *-----
142  * Declaration : void io_init_dmal(void *src, void *dst, size_t size, unsigned int mode);
143  *-----
144  * Description : ソースアドレス src からディスティネーションアドレス dst へ
145  *              : size バイト分 DMAC による転送を行います。
146  *              : 転送は SCIF0 からの要求により実行します。
147  *              : mode には、転送サイズ、割り込みの使用/未使用を指定します。
148  *-----
149  * Argument  : void *src ; I : ソースアドレス
150  *            : void *dst ; O : ディスティネーションアドレス
151  *            : size_t size ; I : 転送サイズ (バイト)
152  *            : unsigned int mode ; I : 転送モード、以下のモードを論理和で指定します。
153  *            : DMA_SIZE_BYTE (0x0000) バイト転送
154  *            : DMA_SIZE_WORD (0x0001) ワード転送
155  *            : DMA_SIZE_LONG (0x0002) ロング転送
156  *            : DMA_SIZE_LONGx4(0x0003) 16 バイト転送
157  *            : DMA_INT_DISABLE(0x0000) DMA 転送完了割り込み未使用
158  *            : DMA_INT_ENABLE (0x0010) DMA 転送完了割り込み使用
159  *-----
160  * Return Value : void
161  *-----
162  * Note        : 転送サイズとソース/ディスティネーションアドレスの
163  *              : アライメントが一致しない場合の動作は保証しません。
164  *              : 割り込み使用時は、割り込みルーチンを登録する必要があります
165  *"FUNC COMMENT END"*****/
166  void io_init_dmal(void *src, void *dst, size_t size, unsigned int mode)
167  {
168     unsigned int ts;
169     unsigned long ie;
170
171     ts = mode & 0x3u;
172     ie = (mode & 0x00f0u ) >> 4u;
173
174     /* ==== Setting of power down mode ==== */
175     CPG.STBCR2.BIT.MSTP8 = 0x0u; /* Clear the DMAC module standby mode */
176
177     /* ---- DMA Channel Control Registers(CHCR) ---- */
178     DMAC.CHCR1.BIT.DE = 0u; /* DMA disable */
179
180     /* ---- DMA Source Address Registers(SAR) ---- */
181     DMAC.SAR1 = (unsigned long)src;
182
183     /* ---- DMA Destination Address Registers(DAR) ---- */
184     DMAC.DAR1 = (unsigned long)dst;
185

```

3.5 サンプルプログラムリスト"main.c" (5)

```
186     /* ---- DMA Transfer Count Registers(DMATCR) ---- */
187     switch(ts){
188     case DMA_SIZE_BYTE:
189         DMAC.DMATCR1 = size;          /* 転送回数(1/1)を設定 */
190         DMAC.RDMATCR1 = size;
191         break;
192     case DMA_SIZE_WORD:
193         DMAC.DMATCR1 = size >> 1u;   /* 転送回数(1/2)を設定 */
194         DMAC.RDMATCR1 = size >> 1u;
195         break;
196     case DMA_SIZE_LONG:
197         DMAC.DMATCR1 = size >> 2u;   /* 転送回数(1/4)を設定 */
198         DMAC.RDMATCR1 = size >> 2u;
199         break;
200     case DMA_SIZE_LONGx4:
201         DMAC.DMATCR1 = size >> 4u;   /* 転送回数(1/16)を設定 */
202         DMAC.RDMATCR1 = size >> 4u;
203         break;
204     default:
205         break;
206     }
207     /* ---- DMA Channel Control Registers(CHCR) ---- */
208     DMAC.CHCR1.LONG = 0x00001800ul | (ts << 3u) | (ie << 2u) ;
209         /* Fixed destination address      */
210         /* Source address is incremented  */
211         /* DMA extension resource selector */
212         /* Cycle steal mode               */
213         /* Transfer Size : Byte unit      */
214
215     /* ---- DMA Extension Resource Selectors 0(DMARS0) ---- */
216     DMAC.DMARS0.BIT.CH1MID = 0x20u; /* Transfer requests : SCIF0 transmitter */
217     DMAC.DMARS0.BIT.CH1RID = 0x1u;
218
219     /* ---- DMA Operation Register(DMAOR) ---- */
220     DMAC.DMAOR.WORD &= 0xffff9u; /* AE,NMIF clear */
221
222     if(DMAC.DMAOR.BIT.DME == 0ul){ /* DMA Master Enable */
223         DMAC.DMAOR.BIT.DME = 1ul;
224     }
225
226 }
227
```

3.6 サンプルプログラムリスト"main.c" (6)

```
228  /*"FUNC COMMENT"*****  
229  * ID      :  
230  * Outline : DMAC 停止  
231  *-----  
232  * Include : "iodefine.h"  
233  *-----  
234  * Declaration : void io_dmal_stop(void);  
235  *-----  
236  * Description : DMA 転送を停止します。  
237  *-----  
238  * Argument  : void  
239  *-----  
240  * Return Value : void  
241  *-----  
242  * Note      :  
243  *"FUNC COMMENT END"*****/  
244  void io_dmal_stop(void)  
245  {  
246     /* Transmission end detection */;  
247     while(DMAC.CHCR1.BIT.TE == 0ul){  
248         /* wait TE bit set */  
249     }  
250     /* ---- DMA end ---- */  
251     DMAC.CHCR1.BIT.DE = 0ul; /* DMA disable */  
252 }  
253
```

3.7 サンプルプログラムリスト"main.c" (7)

```
254  /*"FUNC COMMENT"*****
255  * ID      :
256  * Outline : SCIF 設定
257  *-----
258  * Include : "iodefine.h"
259  *-----
260  * Declaration : void io_init_scif(void);
261  *-----
262  * Description : FIFO 内蔵シリアルコミュニケーションインタフェース(SCIF)の設定
263  *-----
264  * Argument   : int bps ; I : ボーレート指定値
265  *-----
266  * Return Value : void
267  *-----
268  * Note       :
269  *"FUNC COMMENT END"*****/
270 void io_init_scif(int bps)
271 {
272     /* ==== Setting of power down mode ==== */
273     CPG.STBCR3.BIT.MSTP30 = 0u; /* Clear the SCIF0 module standby mode */
274
275     /* ==== Setting of SCIF ==== */
276     /* ---- Serial Control Register(SCSCR) ---- */
277     SCIF0.SCSCR.WORD &= 0x00u; /* Transmitter/Receiver disabled */
278     SCIF0.SCSCR.BIT.CKE = 0x0u; /* Internal clock */
279
280     /* ---- Serial Mode Register(SCSMR) ---- */
281     SCIF0.SCSMR.WORD = scif_baud[bps].scsmr;
282                     /* Asynchronous mode          */
283                     /* 8-bit data                  */
284                     /* Parity bit not added or checked */
285                     /* One stop bit                */
286
287     /* ---- Bit Rate Register(SCBRR) ---- */
288     SCIF0.SCBRR.BYTE = scif_baud[bps].scbrr;
289
290     /* ==== Setting of PFC ==== */
291     /* ---- port F control register L1 ---- */
292     PORT.PFCRL1.BIT.PF1MD = 2u; /* Set TxD0 */
293
294     /* ---- Serial Control Register(SCSCR) ---- */
295     SCIF0.SCSCR.BIT.TIE = 1u; /* Transmit interrupt enabled */
296     SCIF0.SCSCR.BIT.TE = 1u; /* Transmitter enabled */
297 }
298
299 /* End of File */
```

4. 参考ドキュメント

- ソフトウェアマニュアル
SH-2A/SH-2A-FPU ソフトウェアマニュアル Rev3.00
(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。)
- ハードウェアマニュアル
SH7670 グループ ハードウェアマニュアル Rev.2.00
(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。)

ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

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

お問い合わせ先

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

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2008.04.24	—	初版発行
1.01	2010.10.15	—	フォーマット変更 参考プログラムの修正（AC 特性切り替え処理を削除）

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. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連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の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。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。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 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。
5. 輸出に際しては、「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きを行ってください。本資料に記載されている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の目的で使用しないでください。また、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に使用することができません。
6. 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。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されてい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生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
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
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、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社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。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、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、社会的損害など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、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。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、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、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。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、当社は、一切その責任を負いません。
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固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



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/inquiry>