

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

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、誤りが無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、海底中継機器、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。

SH7619 グループ

内蔵 PHY モジュール PHY モード設定例

要旨

本アプリケーションノートは、SH7619 の内蔵 PHY モジュールを使用した PHY モード設定機能について説明します。

動作確認デバイス

SH7619

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.....	8
4. 参考ドキュメント.....	20

1. はじめに

1.1 仕様

スイッチの状態に応じて SH7619 の PHY モードを設定し、SH7619 とリンクパートナーを Ethernet で接続します。自動交渉を禁止して特定のリンクモードで接続することができます。

1.2 使用機能

- イーサネットフィジカルレイヤトランシーバ (PHY)
- PHY インタフェース (PHY-IF)
- ピンファンクションコントローラ (PFC)
- イーサネットコントローラ (EtherC)
- I/O ポート

1.3 適用条件

マイコン	SH7619
動作周波数	内部クロック : 125 MHz バスクロック : 62.5 MHz 周辺クロック : 31.25 MHz
統合開発環境	ルネサステクノロジ製
C コンパイラ	High-performance Embedded Workshop Ver.4.03.00 ルネサステクノロジ製 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=sh2 -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。

- SH7619 グループ SH7619 初期設定例
- SH7619 グループ 内蔵 PHY モジュールの初期設定例

2. 応用例の説明

本応用例では、PHY モードの設定値をスイッチ（以下 SW）から読み込み、内蔵 PHY モジュールに設定します。リンクモードが確定するまで待ち、デュプレックスモード（全二重／半二重）を EtherC に設定します。

2.1 使用機能の動作概要

内蔵 PHY モジュールの動作概要についてはアプリケーションノート「SH7619 グループ 内蔵 PHY モジュールの初期設定例」で解説しています。合わせて参照してください。また本応用例で使用している SMI レジスタへのアクセス手順についても上記アプリケーションノートで解説しています。

内蔵 PHY モジュールの PHY モードは PHY-IF コントロールレジスタ（PHYIFCR）で設定できます。最終的に通信に使用されるモード（以下、リンクモード）は、PHYIFCR レジスタの設定値とリンクパートナーのモードによって決定します。

2.2 使用機能の設定手順

図 1 に PHY-IF の初期設定フロー例を示します。

各レジスタ設定の詳細は、「SH7619 グループ ハードウェアマニュアル」を参照してください。

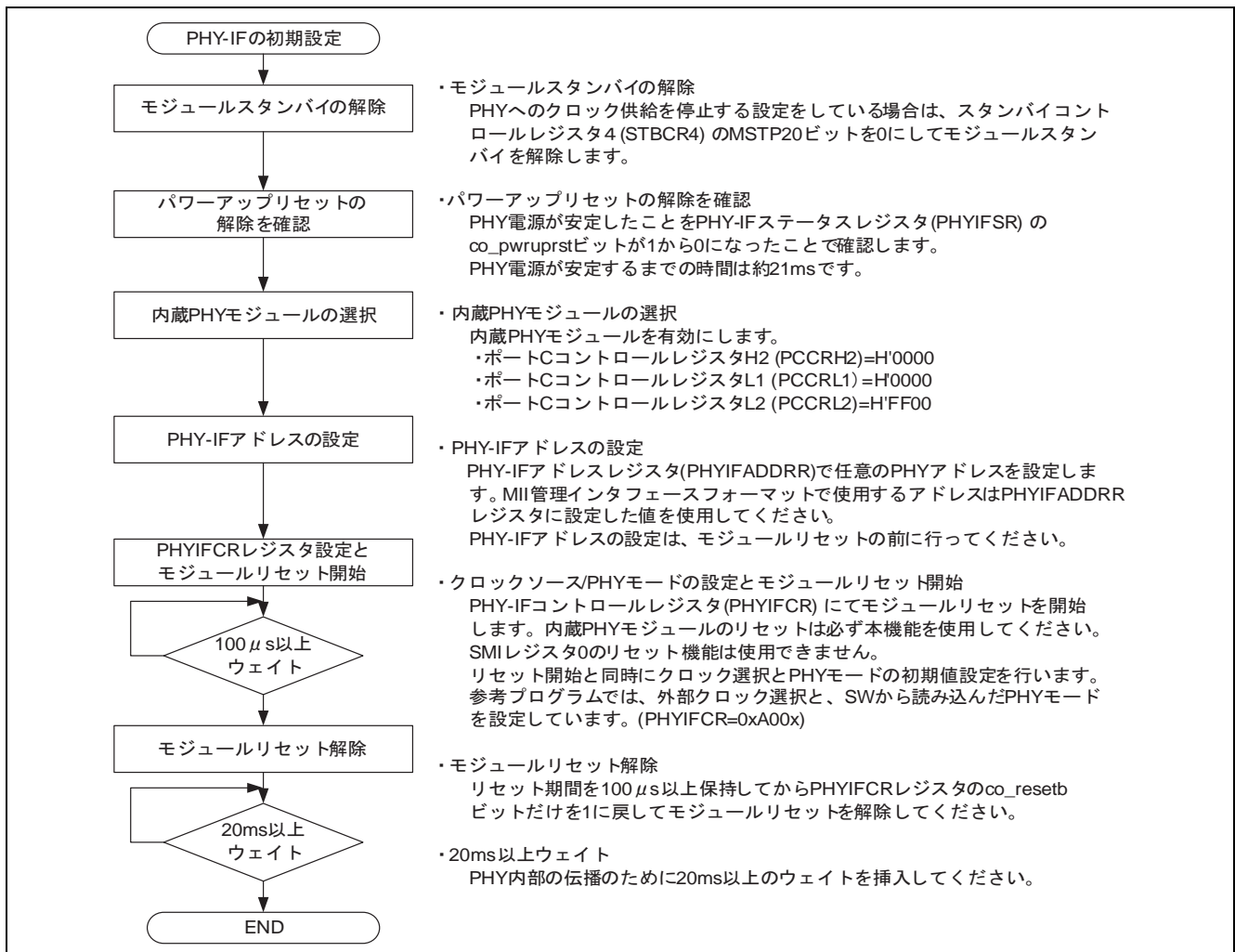


図1 PHY-IF の初期設定フロー例

2.3 システム構成

図 2 に本応用例のシステム構成を示します。

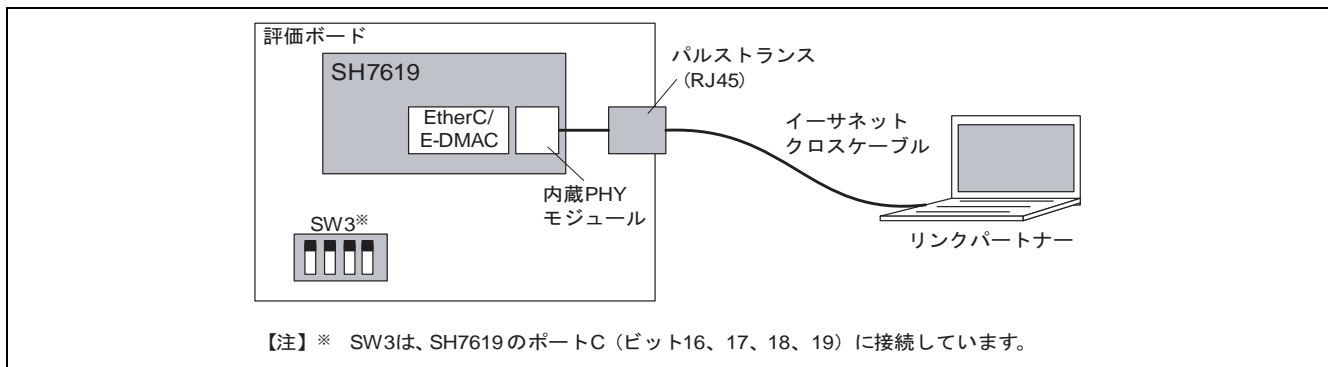


図2 応用例のシステム構成

2.4 参考プログラムの説明

参考プログラムは

- main.c
- phy.c

の2つのソースプログラムと、アプリケーションノート「SH7619 グループ SH7619 初期設定例」で作成した各初期化用ファイルから構成されています。

- main.c
メイン関数 (main関数) と、PHYモード設定値取得関数が記述されています。メイン関数では、SW状態からPHYモード設定値を読み込み、内蔵PHYモジュールを初期化します。図 3にmain関数のフローを示します。
- phy.c
PHYモードの初期値設定に対応したPHY-IFの初期化関数 (phyif_init関数)、交渉結果のリンクモードを取得する関数 (phy_read_linkmode関数) およびSMIレジスタアクセス関数群が記述されています。phyif_init関数のフローは図 1の手順と同じです。図 4にphy_read_linkmode関数のフローを示します。

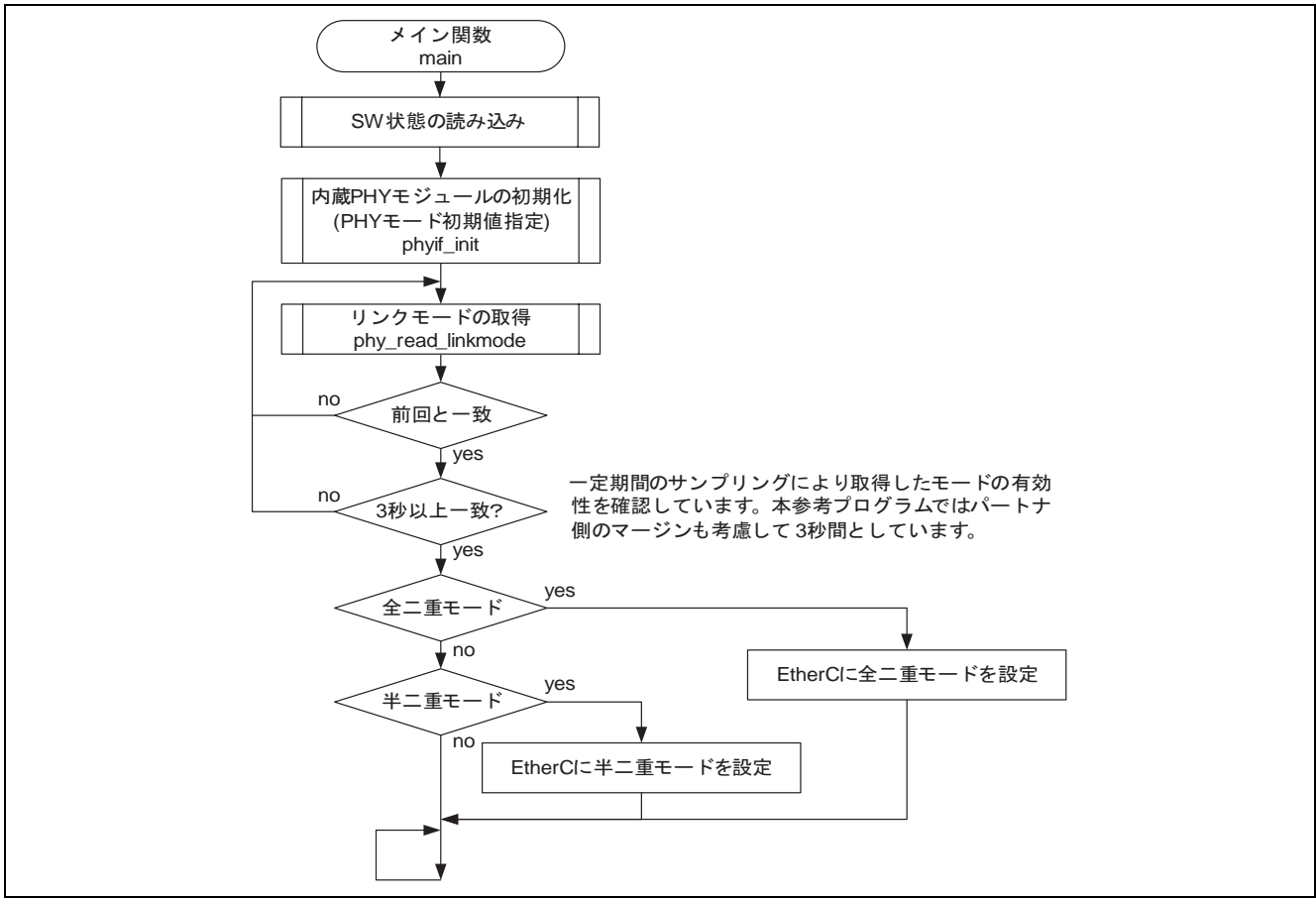


図3 メイン関数の処理フロー

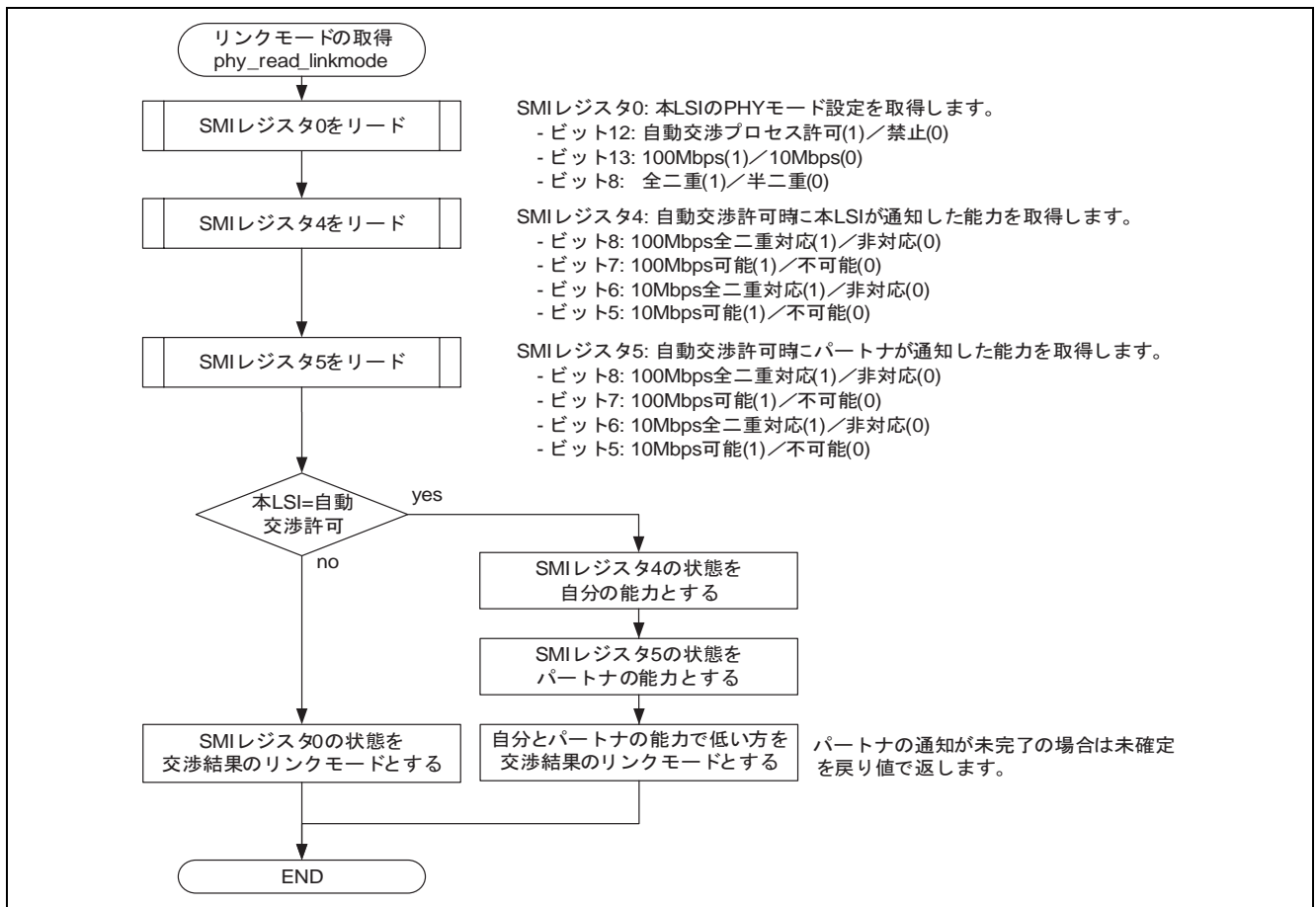


図4 リンクモード取得関数の処理フロー

2.5 参考プログラムにおける設定内容

表 1に参考プログラムでの設定内容を示します。

表1 参考プログラムでの設定

項目	設定内容
使用する PHY	内蔵 PHY モジュール
クロックソース	外部クロック (25MHz)
PHY モード	SW 状態により指定
PHY アドレス	0
使用する SMI レジスタ (リードのみ)	レジスタ 0 (Basic Control) レジスタ 4 (Auto-Negotiation Advertisement) レジスタ 5 (Auto-Negotiation Link Partner Ability)

2.6 参考プログラム使用時の注意点

- 自動交渉を許可するPHYモードを設定し、リンクパートナーも自動交渉を許可している場合は表 2の優先順位に従ってリンクモードが決定します。またリンクパートナーが自動交渉を禁止している場合でも並列検出機能により相手能力を検出できます。ただし、その場合は半二重モードになりますので、リンクパートナーが全二重モード固定の場合は正常に接続できません。
- 自動交渉を禁止する PHY モードを選択した場合は、リンクパートナーの能力に関わらず指定した PHY モードで通信を行います。

表2 リンクモードの優先順位

優先順位		リンクモード
高	1	100Mbps 全二重
	2	100Mbps 半二重
低	3	10Mbps 全二重
	4	10Mbps 半二重

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 Technology Corp. and is only
5  *  intended for use with Renesas products. No other uses are authorized.
6  *
7  *  This software is owned by Renesas Technology Corp. 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 *  TECHNOLOGY CORP. 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 THE 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) 2009. Renesas Technology Corp., All Rights Reserved.
29 *  "FILE COMMENT"***** Technical reference data *****
30 *  System Name : SH7619 Sample Program
31 *  File Name   : main.c
32 *  Abstract    : 内蔵 PHY モジュール PHY モード設定例
33 *  Version     : 1.00.00
34 *  Device      : SH7619
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-HS19 (cpu board)
40 *  Description :
41 *****
42 *  History     : Apr.22,2009 Ver.1.00.00
43 *  "FILE COMMENT END"*****/
    
```

3.2 サンプルプログラムリスト"main.c" (2)

```

44  #include "iodefine.h"
45  #include "defs.h"
46  #include "phy.h"
47
48  /* **** プロトタイプ宣言 **** */
49  void main(void);
50  static int get_initial_phynd(void);
51
52  /*"FUNC COMMENT"*****
53  * ID          :
54  * Outline     : PHY モード設定サンプルプログラム メイン関数
55  *-----
56  * Include     : "iodefine.h"
57  *-----
58  * Declaration : void main(void);
59  *-----
60  * Description : スイッチで指定した PHY モードを内蔵 PHY モジュールの初期値に設定します。
61  *              : (SW3-1(ON):100TX、SW3-2(ON) : 全二重、SW3-3(ON) : 自動交渉)
62  *              : 自動交渉が許可されている場合は、自動交渉または並列検出により
63  *              : リンクモードが決定します。決定したリンクモードを EtherC に設定します。
64  *-----
65  * Argument    : void
66  *-----
67  * Return Value : void
68  *-----
69  * Note        : None
70  *"FUNC COMMENT END"*****
71  void main(void)
72  {
73      volatile int w,cnt=0;
74      int mode;
75      int link, pre_link=-1;
76
77      /* ==== SW3 の状態から PHY モード設定値を取得 ==== */
78      mode = get_initial_phynd();
79
80      /* ==== 内蔵 PHY モジュールを起動 (PHY モード指定) ==== */
81      phyif_init(mode);
82
83      /* ==== リンクの確立を確認 ==== */
84      do{
85          for(w=LOOP_100us*10; w>0; w--){
86              /* 1ms wait */
87          }

```

3.3 サンプルプログラムリスト"main.c" (3)

```

88     /* ---- SMI レジスタから交渉結果の PHY モードをリード ---- */
89     link = phy_read_linkmode();
90     if( link == pre_link ){
91         /* 3 秒以上同じモードであることを確認 */
92         cnt++;
93     }
94     else{
95         pre_link = link;
96         cnt = 0;
97     }
98     }while( cnt < 3000 );
99
100    /* ==== EtherC デュプレックスモードの設定 ==== */
101    if( link == FULL_TX || link == FULL_10M ){
102        EtherC.ECMR.BIT.DM = 1;          /* 全二重 */
103    }
104    else{
105        EtherC.ECMR.BIT.DM = 0;          /* 半二重 */
106    }
107
108    /* ==== メインループ ==== */
109    while(1){
110        ;
111    }
112 }

```

3.4 サンプルプログラムリスト"main.c" (4)

```

113  /*"FUNC COMMENT"*****
114  * ID          :
115  * Outline     : PHY モードの設定値の取得
116  *-----
117  * Include     : "iodefine.h", "phy.h"
118  *-----
119  * Declaration : static int get_initial_phynd(void);
120  *-----
121  * Description : スイッチで指定された PHY モード設定値を取得します。
122  *             : (SW3-1(ON):100TX、SW3-2(ON):全二重、SW3-3(ON):自動交渉)
123  *-----
124  * Argument    : void
125  *-----
126  * Return Value : 0~7 : PHY モード設定値(PHYIFCR の bit2-0 設定値)
127  *-----
128  * Note       : None
129  *"FUNC COMMENT END"*****/
130  static int get_initial_phynd(void)
131  {
132      int mode;
133      unsigned short sw3;
134
135      PFC.PCCRH2.BYTE.L = 0x00;          /* PC16-19 端子を入出力ポートに設定 */
136      PFC.PCIORH.WORD &= 0xffff;       /* PC16-19 を入力ポートに設定 */
137
138      sw3 = (~PC.DRH.WORD) & 0x0007u;
139      switch( sw3 ){
140      case 0x0000:
141          mode = HALF_10T_SET;
142          break;
143      case 0x0001:
144          mode = HALF_100TX_SET;
145          break;
146      case 0x0002:
147          mode = FULL_10T_SET;
148          break;
149      case 0x0003:
150          mode = FULL_100TX_SET;
151          break;
152      case 0x0004:
153          mode = HALF_100TX_AUTONEGO_SET; /* 自動交渉許可時は PC16 無視 */
154          break;
155      case 0x0006:
156          mode = FULL_100TX_AUTONEGO_SET; /* 自動交渉許可時は PC16 無視 */
157          break;
158      case 0x0007:
159          mode = FULL_100TX_AUTONEGO_SET; /* 自動交渉許可時は PC16 無視 */
160          break;
161      default:
162          mode = POWERDOWN_SET;
163          break;
164      }
165      return mode;
166  }
167  /* End of file */

```

3.5 サンプルプログラムリスト"phy.c" (1)

```

1  /*****
2  *  DISCLAIMER
3  *
4  *  This software is supplied by Renesas Technology Corp. and is only
5  *  intended for use with Renesas products. No other uses are authorized.
6  *
7  *  This software is owned by Renesas Technology Corp. 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 *  TECHNOLOGY CORP. 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 THE 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) 2009. Renesas Technology Corp., All Rights Reserved.
29 *  "FILE COMMENT" ***** Technical reference data *****
30 *  System Name : SH7619 Sample Program
31 *  File Name   : phy.c
32 *  Abstract    : 内蔵 PHY モジュール PHY モード設定例
33 *  Version     : 1.00.00
34 *  Device      : SH7619
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-HS19 (cpu board)
40 *  Description :
41 *****/
42 *  History     : Apr.22,2009 Ver.1.00.00
43 *  "FILE COMMENT END" *****/
    
```

3.6 サンプルプログラムリスト"phy.c" (2)

```

44  #include "iodefine.h"
45  #include "defs.h"
46  #include "phy.h"
47
48  /* **** プロトタイプ宣言 **** */
49  static unsigned short  phy_reg_read( unsigned short reg_addr );
50  static void phy_reg_write( unsigned short reg_addr, unsigned short data );
51  static void mii_preamble( void );
52  static void mii_cmd( unsigned short reg_addr, int option );
53  static void mii_ta10( void );
54  static void mii_reg_read( unsigned short *data );
55  static void mii_reg_write( unsigned short data );
56  static void mii_write_1( void );
57  static void mii_write_0( void );
58  static void mii_z( void );
59
60
61  /* **** マクロ定義 **** */
62  /* SMI レジスタ */
63  #define BASIC_MODE_CONTROL_REG      0
64  #define BASIC_MODE_STATUS_REG      1
65  #define PHY_IDENTIFIER1_REG        2
66  #define PHY_IDENTIFIER2_REG        3
67  #define AN_ADVERTISEMENT_REG      4
68  #define AN_LINK_PARTNER_ABILITY_REG 5
69  #define AN_EXPANSION_REG          6
70  /* PHY アドレス */
71  #define PHY_ADDR                    0
72  /* SMI アクセス用 */
73  #define PHY_ST                      1
74  #define PHY_WRITE                   1
75  #define PHY_READ                    2
76  #define MDC_WAIT                    3      /* 400ns/4 < (Pφ*2)*MDC_WAIT */
    
```

3.7 サンプルプログラムリスト"phy.c" (3)

```

77  /*"FUNC COMMENT"*****
78  * ID      :
79  * Outline : PHY-IF モジュールの初期設定
80  *-----
81  * Include : "iodefine.h"
82  *-----
83  * Declaration : void   phyif_init( int mode );
84  *-----
85  * Description : PHY モジュールを使用するために、ピンファンクションコント
86  *              : ローラ (PFC) と PHY インタフェース (PHY-IF) を初期化します。
87  *              : PHY のクロックは外部クロック 25MHz を使用しています。
88  *              : PHY モジュールを使用する前に本関数を実行してください。
89  *              : また内蔵 PHY モジュールは、SMI レジスタ 0 のリセット機能が使用でき
90  *              : ません。PHY-IF のモジュールリセット機能を使用してください。
91  *-----
92  * Argument  : int mode ; I : PHY モード設定値(PHYIFCR レジスタ bit2-0)
93  *-----
94  * Return Value : void
95  *-----
96  * Note      : ウェイト時間はシステムに応じて変更してください。
97  *"FUNC COMMENT END"*****
98  void   phyif_init( int mode )
99  {
100     volatile int t100us = LOOP_100us;
101     volatile int t20ms  = LOOP_100us * 200;
102     /* ==== モジュールスタンバイの解除 ==== */
103     SBY.CR4.BIT._PHYIF = 0;
104     /* ==== パワーアップリセット ==== */
105     while( PHYIF.SR.BIT.co_pwruprst != 0 ){
106         /* sleep */
107     }
108     /* ==== 内蔵 PHY モジュールの選択 ==== */
109     PFC.PCCRH2.WORD = 0x0000; /* 外付け PHY 用 MII 端子を無効にする。*/
110     PFC.PCCRL1.WORD = 0x0000; /*              "              */
111     PFC.PCCRL2.WORD = 0xFF00; /* 内蔵 PHY 用 出力端子を有効にする。*/
112     /* ==== クロックの設定 ==== */
113                                     /* 内部クロック利用時はここで CPG 設定*/
114     /* ==== 内蔵 PHY のリセット ==== */
115     /* ---- SMI 初期値設定 ---- */
116     PHYIF.ADDRR.BIT.co_st_phyadd = PHY_ADDR;
117                                     /* PHYLSI のアドレス。SMI の利用に必要な*/
118                                     /* モジュールリセット前に設定する   */
119     /* ---- モジュールリセット ---- */
120     PHYIF.CR.WORD = 0xa000 | mode; /* 外部 CLK +PHY モード初期値*/
121     while( --t100us ){ /* SMI レジスタ 0 のリセットは使用禁止*/
122         /* sleep */ /* リセット期間確保 */
123     }
124     /* ==== 内蔵 PHY のリセット解除 ==== */
125     PHYIF.CR.BIT.co_resetb = 1;
126     while( --t20ms ){
127         /* sleep */ /* PHY 内部のリセット伝播のため */
128     }
129 }

```


3.8 サンプルプログラムリスト"phy.c" (4)

```

130  /*"FUNC COMMENT"*****
131  * ID      :
132  * Outline  : 交渉結果のリンクモード取得
133  *-----
134  * Include  : "iodefine.h", "phy.h"
135  *-----
136  * Declaration : int phy_read_linkmode( void );
137  *-----
138  * Description : 交渉結果のリンクモードを MII 管理インタフェースを使って読み込み、
139  *              : 戻り値で返します。
140  *              : ・本 LSI 側、相手側双方が自動交渉に対応していれば、自動交渉で取得
141  *              :   した相手のモードと自分のモードを比較して交渉結果とします。
142  *              : ・相手だけが自動交渉に対応していない場合は、並列検出機能により
143  *              :   相手モードが検出されます。同様に比較して交渉結果とします。
144  *              :   なおその場合、相手モードは半二重モードとして認識されます。
145  *              : ・本 LSI 側の PHY 自動交渉機能が禁止されている場合は、設定されている
146  *              :   PHY モードを交渉結果とします。
147  *              : ・自動交渉中などリンクモードが確定できないときは、NEGO_FAIL を
148  *              :   返します。
149  *-----
150  * Argument  : void
151  *-----
152  * Return Value : 4(FULL_TX) : 100Mbps 全二重
153  *              : 3(HALF_TX) : 100Mbps 半二重
154  *              : 2(FULL_10M) : 10Mbps 全二重
155  *              : 1(HALF_10M) : 10Mbps 半二重
156  *              : 0(NEGO_FAIL): 交渉失敗 (交渉中)
157  *-----
158  * Note      : None
159  *"FUNC COMMENT END"*****/
160  int phy_read_linkmode( void )
161  {
162      unsigned short reg0,reg4,reg5;
163      unsigned short w16;
164      int link = NEGO_FAIL;
165      int my_able, pt_able;
166
167      /* ==== レジスタリード ==== */
168      reg0 = phy_reg_read(BASIC_MODE_CONTROL_REG);
169      reg4 = phy_reg_read(AN_ADVERTISEMENT_REG);
170      reg5 = phy_reg_read(AN_LINK_PARTNER_ABILITY_REG);
171
172      /* ==== (自 PHY が)固定モード(自動交渉不可)の場合 ==== */
173      if( !(reg0 & 0x1000) ){
174          w16 = reg0 & 0x2100;
175          if( w16 == 0x2100 ){
176              link = FULL_TX;
177          }
178          else if( w16 == 0x2000 ){
179              link = HALF_TX;
180          }

```

3.9 サンプルプログラムリスト"phy.c" (5)

```

181         else if( w16 == 0x0100 ){
182             link = FULL_10M;
183         }
184         else{
185             link = HALF_10M;
186         }
187     }
188     /* ==== (自 PHY が)自動交渉モードの場合 ==== */
189     else{
190         /* ==== 互いの能力をレベル値に変換 ==== */
191         /* ---- 自 PHY ---- */
192         if( reg4 & 0x0100 ){
193             my_able = FULL_TX;
194         }
195         else if( reg4 & 0x0080 ){
196             my_able = HALF_TX;
197         }
198         else if( reg4 & 0x0040 ){
199             my_able = FULL_10M;
200         }
201         else{
202             my_able = HALF_10M;
203         }
204         /* ---- 相手 PHY ---- */
205         if( reg5 & 0x0100 ){
206             pt_able = FULL_TX;
207         }
208         else if( reg5 & 0x0080 ){
209             pt_able = HALF_TX;
210         }
211         else if( reg5 & 0x0040 ){
212             pt_able = FULL_10M;
213         }
214         else if( reg5 & 0x0020 ){
215             pt_able = HALF_10M;
216         }
217         else{
218             pt_able = NEGO_FAIL;          /* 交渉未完了 */
219         }
220         /* ---- 能力を比較して交渉結果とする ---- */
221         link = my_able;
222         if( my_able > pt_able ){          /* 性能の低い方に合わされる */
223             link = pt_able;              /* 並列検出中は pt_able==NEGO_FAIL */
224         }
225     }
226     return link;
227 }
228

```

3.10 サンプルプログラムリスト"phy.c" (6)

```

229
230 /*"FUNC COMMENT"*****
231 * Outline      : PHY モジュール SMI レジスタライト
232 *-----
233 * Include      :
234 *-----
235 * Declaration : static void phy_reg_write( unsigned short reg_addr,
236 *          :          unsigned short data )
237 *-----
238 * Function    : PHY モジュール SMI レジスタに値を設定します。
239 *-----
240 * Argument    : unsigned short reg_addr : I : 値を書き込む SMI レジスタアドレス
241 *          : unsigned short data      : I : SMI レジスタに設定する値
242 *-----
243 * Return Value: void
244 *-----
245 * Notice      :
246 *"FUNC COMMENT END"*****/
247 static void phy_reg_write( unsigned short reg_addr, unsigned short data )
248 {
249     mii_preamble();
250     mii_cmd( reg_addr, PHY_WRITE );
251     mii_ta10();
252     mii_reg_write( data );
253     mii_z();
254
255 }

(省略)

256 /* End of File */

```

3.11 サンプルプログラムリスト"phy.h" (1)

```

1      /*****
2      *   DISCLAIMER
3      *
4      *   This software is supplied by Renesas Technology Corp. and is only
5      *   intended for use with Renesas products. No other uses are authorized.
6      *
7      *   This software is owned by Renesas Technology Corp. 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     *   TECHNOLOGY CORP. 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 THE 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) 2009. Renesas Technology Corp., All Rights Reserved.
29     *   "FILE COMMENT" ***** Technical reference data *****
30     *   System Name : SH7619 Sample Program
31     *   File Name   : phy.h
32     *   Abstract    : 内蔵 PHY モジュール PHY モード設定例
33     *   Version     : 1.00.00
34     *   Device      : SH7619
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-HS19 (cpu board)
40     *   Description :
41     *****/
42     *   History    : Apr.22,2009 Ver.1.00.00
43     *   "FILE COMMENT END" ***** /

```

3.12 サンプルプログラムリスト"phy.h" (2)

```

44  #ifndef _PHY_H
45  #define _PHY_H
46
47  /* **** マクロ定義 **** */
48  enum link{
49      NEGO_FAIL = 0, HALF_10M, FULL_10M, HALF_TX, FULL_TX,
50  };
51
52  enum init_mode{
53      HALF_10T_SET           = 0,
54      FULL_10T_SET           = 1,
55      HALF_100TX_SET        = 2,
56      FULL_100TX_SET        = 3,
57      HALF_100TX_AUTONEGO_SET = 4,
58      POWERDOWN_SET         = 6,
59      FULL_100TX_AUTONEGO_SET = 7,
60  };
61
62  /* **** プロトタイプ宣言 **** */
63  void phyif_init( int mode );
64  int  phy_read_linkmode( void );
65
66  #endif
67
68  /* End of File */
    
```

4. 参考ドキュメント

- ソフトウェアマニュアル
SH-1/SH-2/ SH-DSP ソフトウェアマニュアル Rev.7.00
(最新版をルネサス テクノロジ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
SH7619 グループハードウェアマニュアル Rev.6.00
(最新版をルネサス テクノロジ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

- ルネサステクノロジホームページ
<http://japan.renesas.com/>
- お問い合わせ先
<http://japan.renesas.com/inquiry>
csc@renesas.com

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2009.4.20	—	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。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様に用途に応じた適切な弊社製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について弊社または第三者の知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例など全ての情報の使用に起因する損害、第三者の知的財産権その他の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
3. 本資料に記載の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、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替および外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
4. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は本資料に記載した製品または仕様等を予告なしに変更することがあります。弊社の半導体製品のご購入およびご使用に当たりましては、事前に弊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、弊社ホームページ (<http://www.renesas.com>) などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
5. 本資料に記載した情報は、正確を期すため慎重に制作したのですが、万一本資料の記述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、弊社はその責任を負いません。
6. 本資料に記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を流用する場合は、流用する情報を単独で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。弊社は、適用可否に対する責任を負いません。
7. 本資料に記載された製品は、各種安全装置や運輸・交通用、医療用、燃焼制御用、航空宇宙用、原子力、海底中継用の機器・システムなど、その故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのあるような機器・システムや特に高度な品質・信頼性が要求される機器・システムでの使用を意図して設計、製造されたものではありません（弊社が自動車用と指定する製品を自動車に使用する場合を除きます）。これらの用途に利用されることをご検討の際には、必ず事前に弊社営業窓口へご照会ください。なお、上記用途に使用されたことにより発生した損害等について弊社はその責任を負いかねますのでご了承願います。
8. 第7項にかかわらず、本資料に記載された製品は、下記の用途には使用しないでください。これらの用途に使用されたことにより発生した損害等につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
 - 1) 生命維持装置。
 - 2) 人体に埋め込み使用するもの。
 - 3) 治療行為（患部切り出し、薬剤投与等）を行うもの。
 - 4) その他、直接人命に影響を与えるもの。
9. 本資料に記載された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、実装条件およびその他諸条件につきましては、弊社保証範囲内でご使用ください。弊社保証値を越えて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、弊社はその責任を負いません。
10. 弊社は製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、特に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。弊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、誤動作防止設計などの安全設計（含むハードウェアおよびソフトウェア）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。
11. 本資料に記載の製品は、これを搭載した製品から剥がれた場合、幼児が口に入れて誤飲する等の事故の危険性があります。お客様の製品への実装後に容易に本製品が剥がれることがなきよう、お客様の責任において十分な安全設計をお願いします。お客様の製品から剥がれた場合の事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
12. 本資料の全部または一部を弊社の文書による事前の承諾なしに転載または複製することを固くお断りいたします。
13. 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弊社営業窓口までご照会ください。

D039444