

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。

M16C/62Aグループ

シリアルI/O動作(クロック同期形シリアルI/Oモードの送信)

1.0 要約

クロック同期形シリアルI/Oモードの送信では、表1に示す項目の中から機能を選択できます。ここでは、表1に示す項目の中で、“ ”印の内容を選択した場合の動作について説明します。

表1. 設定内容

設定項目	設定内容	設定項目	設定内容
転送クロックソース	内部クロック(f1 / f8 / f32)	送信割り込み要因	送信バッファ空
	外部クロック(CLKi端子)		送信完了
CTS機能	CTS機能許可	転送クロック複数端子出力機能(注1)	なし
	CTS機能禁止		あり
CLK極性	転送クロックの立ち下がりで送信データ出力	シリアルデータ論理(注2)	反転なし
	転送クロックの立ち上がりで送信データ出力		反転あり
転送フォーマット	LSBファースト	TxD, RxD入出力極性切り替え機能(注2)	反転なし
	MSBファースト		反転あり

注1. UART1を内部クロックで使用するときだけ選択できます。この機能選択時、UART1のCTS / RTS機能は使用できません。UART1のCTS / RTS禁止ビットを“1”にしてください。

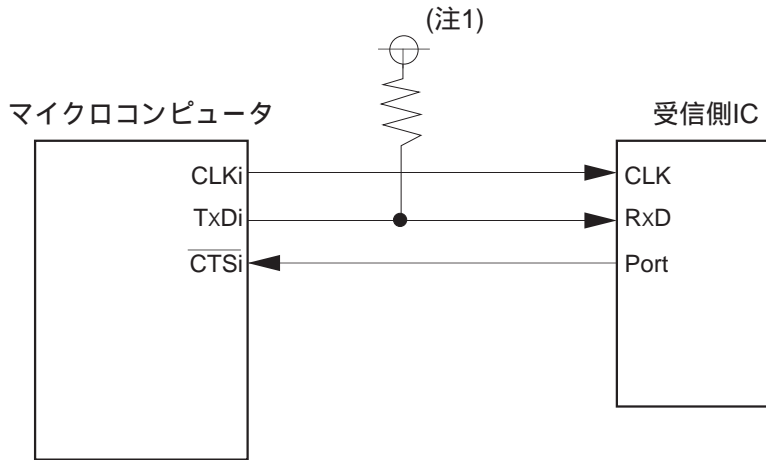
注2. UART2だけ選択できます。

2.0 はじめに

- 動作 (1) 送信許可ビットを“1”にし、UARTi送信バッファレジスタに送信データを書き込むと送信できる状態になります。
- (2) CTSi端子の入力が“L”レベルになると送信を開始します(CTSi端子は、受信側で制御する必要があります)。
- (3) 最初の転送クロックの立ち下がりエッジに同期して、UARTi送信バッファレジスタに入っている送信データがUARTi送信レジスタに転送されます。同時に、UARTi送信割り込み要求ビットが“1”になります。また、送信データの1ビット目がTxDi端子から送信されます。そして、立ち下がりエッジに同期して、下位ビットから順に1ビットずつ送信されます。
- (4) 1バイトのデータの送信が完了すると、送信レジスタ空フラグが“1”になり、送信が完了したことを示します。また、転送クロックは“H”レベルで停止します。
- (5) 送信中(8ビット目が出力される前)に、UARTi送信バッファレジスタに次の送信データを設定していれば、続けて送信が行われます。

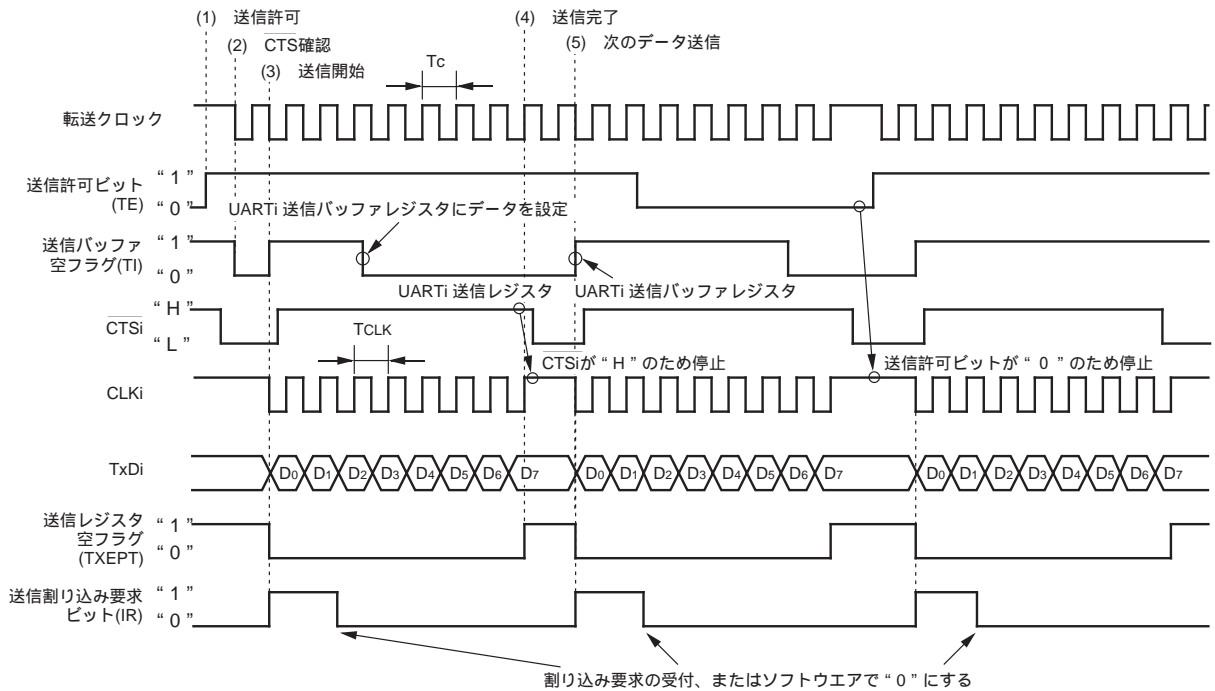
図1に動作タイミングを示します。

結線例



注1. TxDi端子はNチャンネルオープンドレインのためプルアップ抵抗が必要です

動作例



()内はビットシンボルです。

上記タイミング図は次の設定条件の場合です。
内部クロック選択
CTS機能選択
CLK極性選択ビット = "0"
送信割り込み要因選択ビット = "0"

$$Tc = TCLK = 2(n+1) / fi$$

fi : BRGiのカウンタソースの周波数(f1, f8, f32)
n : BRGiに設定した値

図1 クロック同期形シリアルI/Oモードの送信動作タイミング

3.0 設定手順

UARTi送受信モードレジスタの設定 (i = 0 ~ 2)

UART0送受信モードレジスタ U0MR【03A0₁₆番地】
UART1送受信モードレジスタ U1MR【03A8₁₆番地】

b7 b0
0 0 0 0 1

“001”を設定してください

内/外部クロック選択ビット
0: 内部クロック

クロック同期シリアルI/Oモードでは無効

クロック同期シリアルI/Oモードでは無効

クロック同期シリアルI/Oモードでは無効

スリープ選択ビット
クロック同期シリアルI/Oモードでは
“0”を設定してください

UART2送受信モードレジスタ U2MR【0378₁₆番地】

b7 b0
0 0 0 0 1

“001”を設定してください

内/外部クロック選択ビット
0: 内部クロック

クロック同期シリアルI/Oモードでは無効

クロック同期シリアルI/Oモードでは無効

クロック同期シリアルI/Oモードでは無効

TxD, RxD入出力極性切り替えビット
通常は“0”を設定してください

UARTi送受信制御レジスタ0の設定 (i = 0 ~ 2)

UART0送受信制御レジスタ0 U0C0【03A4₁₆番地】
UART1送受信制御レジスタ0 U1C0【03AC₁₆番地】

b7 b0
0 0 0 0 0 0

BRGカウントソース選択ビット

b1 b0
0 0: f1を選択
0 1: f8を選択
1 0: f32を選択
1 1: 設定しないでください

CTS / RTS機能選択ビット(ビット4が“0”のとき有効)
0: CTS機能を選択(注1)

送信レジスタ空フラグ
0: 送信レジスタにデータあり(送信中)
1: 送信レジスタにデータなし(送信完了)

CTS / RTS禁止ビット
0: CTS / RTS機能許可

データ出力選択ビット
0: TxD端子はCMOS出力
1: TxD端子はNチャネルオープンドレイン出力

CLK極性選択ビット
0: 転送クロックの立ち下がりで送信データ出力、
立ち上がりで受信データ入力

転送フォーマット選択ビット
0: LSBファースト

UART2送受信制御レジスタ0 U2C0【037C₁₆番地】

b7 b0
0 0 0 0 0 0

BRGカウントソース選択ビット

b1 b0
0 0: f1を選択
0 1: f8を選択
1 0: f32を選択
1 1: 設定しないでください

CTS / RTS機能選択ビット(ビット4が“0”のとき有効)
0: CTS機能を選択(注1)

送信レジスタ空フラグ
0: 送信レジスタにデータあり(送信中)
1: 送信レジスタにデータなし(送信完了)

CTS / RTS禁止ビット
0: CTS / RTS機能許可

CLK極性選択ビット
0: 転送クロックの立ち下がりで送信データ出力、
立ち上がりで受信データ入力

転送フォーマット選択ビット
0: LSBファースト

注1. 対応するポート方向レジスタは“0”にしてください

UART送受信制御レジスタ2、UART2送受信制御レジスタ1の設定

UART送受信制御レジスタ2【03B0₁₆番地】
UCON

b7 b0
0 0 0 0 0 0

UART0送信割り込み要因選択ビット
0: 送信バッファ空(TI = 1)

UART1送信割り込み要因選択ビット
0: 送信バッファ空(TI = 1)

ビット5が“1”のとき有効

CLK, CLKS選択ビット1
0: 通常モード

予約ビット
必ず“0”を設定してください

UART2送受信制御レジスタ1【037D₁₆番地】
U2C1

b7 b0
0 0 0 0 0 0

UART2送信割り込み要因選択ビット
0: 送信バッファ空(TI = 1)

データ論理選択ビット
0: 反転なし

エラー信号出力許可ビット
クロック同期シリアルI/Oモードでは
“0”を設定してください

次ページへ続く

前ページから

UART*i*転送速度レジスタの設定 ($i = 0 \sim 2$)

UART*i*転送速度レジスタ($i = 0 \sim 2$)【03A1₁₆, 03A9₁₆, 0379₁₆番地】
U*i*BRG($i = 0 \sim 2$)

001₆ ~ FF1₆を設定 (注1)

注1. 値を書き込む場合は、送受信停止中に書き込んでください。

送信許可

UART0送受信制御レジスタ1【03A5₁₆番地】
U0C1
UART1送受信制御レジスタ1【03AD₁₆番地】
U1C1

UART2送受信制御レジスタ1【037D₁₆番地】
U2C1

送信許可ビット
1 : 送信許可

送信データの書き込み

UART0送信バッファレジスタ【03A3₁₆, 03A2₁₆番地】U0TB
UART1送信バッファレジスタ【03AB₁₆, 03AA₁₆番地】U1TB
UART2送信バッファレジスタ【037B₁₆, 037A₁₆番地】U2TB

送信データを設定

CTS*i*端子の入力が“L”レベルのとき
送信開始

UART*i*送信バッファレジスタの状態をチェック ($i = 0 \sim 2$)

UART0送受信制御レジスタ1【03A5₁₆番地】
U0C1
UART1送受信制御レジスタ1【03AD₁₆番地】
U1C1

UART2送受信制御レジスタ1【037D₁₆番地】
U2C1

送信バッファ空フラグ
0 : 送信バッファレジスタにデータあり
1 : 送信バッファレジスタにデータなし
(次の送信データ書き込み可)

送信バッファ空フラグ
0 : 送信バッファレジスタにデータあり
1 : 送信バッファレジスタにデータなし
(次の送信データ書き込み可)

次の送信データの書き込み

UART0送信バッファレジスタ【03A3₁₆, 03A2₁₆番地】U0TB
UART1送信バッファレジスタ【03AB₁₆, 03AA₁₆番地】U1TB
UART2送信バッファレジスタ【037B₁₆, 037A₁₆番地】U2TB

送信データを設定

送信完了

4.0 参考プログラム例

```

;*****
;
;
; M16C/62A Program Collection
;
;
; FILE NAME : rjj05b0045_src.a30
; CPU : M16C/62A Group
; FUNCTION : Operation of Serial I/O
;           (transmission in clock-synchronous serial I/O mode)
; HISTORY : 2003.05.16 Ver 1.00
;
;
; Copyright(C)2003, Renesas Technology Corp.
; Copyright(C)2003, Renesas Solutions Corp.
; All rights reserved.
;
;*****
;*****
;
; Include
;*****
;
; .LIST OFF ;Stops outputting lines to the assembler list file
; .INCLUDE sfr62a.inc ;Reads the file that defined SFR
; .LIST ON ;Starts outputting lines to the assembler list file
;
;*****
;
; Symbol definition
;*****
RAM_TOP .EQU 00400H ;Start address of RAM
RAM_END .EQU 00FFFH ;End address of RAM
ROM_TOP .EQU 0F8000H ;Start address of ROM
FIXED_VECT_TOP .EQU 0FFFDC ;Start address of fixed vector
;
;*****
;
; Allocation of work RAM area
;*****
;
; .SECTION WORKRAM, DATA
; .ORG RAM_TOP
WORKRAM_TOP:
C_POWER .EQU 3
C_DATA_SIZE .EQU (1<< C_POWER) ;Data size
v_Trans_data: .BLKB C_DATA_SIZE ;Area of send data for sample
WORKRAM_END:
;
;*****
;
; Program area
;*****
;
;=====
;
; Start up
;=====
;
; .SECTION PROGRAM, CODE ;Declares section name and section type
; .ORG ROM_TOP ;Declares start address
RESET:
MOV.B #03H, prcr ;Removes protect
; Set processor mode registers 0 and 1
MOV.B #00000000B, pm0 ; Single-chip mode
MOV.B #00000000B, pm1 ; No expansion, No wait
; Set system clock control registers 0 and 1
MOV.B #00001000B, cm0 ; Xcin-Xcout High
MOV.B #00100000B, cm1 ; Xin-Xout High, Main clock is No divison
MOV.B #00H, prcr ;Protects all registers
;
;

```

```

; Clears WORKRAM area
MOV.W #0, R0
MOV.W #(RAM_END-RAM_TOP)/2, R3
MOV.W #WORKRAM_TOP, A1
SSTR.W

; Makes transmission data for sample ( 1 to C_DATA_SIZE )
MOV.B #1, ROL ;1st data
MOV.W #0, A0 ;Initialize offset address
MAKE_DATA:
MOV.B ROL, v_Trans_data[A0] ;
ADD.B #1, ROL ;
ADD.W #1, A0 ;
CMP.W #C_DATA_SIZE, A0 ;
JLTU MAKE_DATA ;
;
;=====
; Serial I/O (transmission in clock-synchronous serial I/O mode)
;=====
MOV.B #00000001B, u0mr ;Setting UART0 transmit/receive mode register
;
;      |||||+++-----;Must be fixed to "001"
;      |||+-----;Internal/external clock select bit (0:Internal clock)
;      |+-----;Invalid in clock synchronous I/O mode
;      +-----;Sleep select bit
;      (Must always be "0" in clock synchronous I/O mode)
MOV.B #00001000B, u0c0 ;Setting UART0 transmit/receive control register 0
;
;      |||||+++-----;BRG count source select bit (00:f1 is selected)
;      ||||+-----;CTS function is selected (Valid when bit 4="0") (Note)
;      |||+-----;Transmit register empty flag
;      ||+-----;CTS/RTS disable bit (0:CTS/RTS function enabled)
;      |+-----;Data output select bit (0:TxDi pin is CMOS output)
;      +-----;CLK polarity select bit
;      |
;      | (0:Transmission data is output at falling edge of
;      | transfer clock and
;      | reception data is input at rising edge)
;      +-----;Transfer format select bit (0:LSB first)
;      (Note) Set the corresponding port direction register to "0"
BCLR pd6_0
MOV.B #00000000B, ucon ;Setting UART transmit/receive control register 2
;
;      ||| |+-----;UART0 transmit interrupt cause select bit
;      ||| | (0:Transmit buffer empty (TI=1) )
;      ||| +-----;UART1 transmit interrupt cause select
;      ||+-----;Valid when bit 5="1"
;      |+-----;CLK/CLKS select bit 1 (0:Normal mode;CLK output is CLK1 only)
;      +-----;Reserved bit (Must always be set to "0")
MOV.B #07H, u0brg ;Setting UART0 bit rate generator (1MHz, @16MHz f1)
MOV.B #00000001B, u0c1 ;UART0 transmit/receive control register 1
;
;      +-----;Transmission enabled
;
;=====
; Main program
;=====
MOV.W #0, A0 ;Initialize offset
WRITE_DATA:
MOV.B v_Trans_data[A0], u0tb;Writing transmit data
;
WAIT_TRANS:
BTST ti_u0c1 ;Checking the status of UART0 transmit buffer empty flag
JNC WAIT_TRANS
;
PREPARE_NEXT_DATA:
ADD.W #1, A0
AND.W #(C_DATA_SIZE-1), A0
JNZ WRITE_DATA
;

```



```

COMPLETE_TRANS:
    JMP     COMPLETE_TRANS
;
;=====
;     Dummy interrupt processing program
;=====
dummy:
    REIT
;
;*****
;     Setting of fixed vector
;*****
;
    .SECTION    F_VECT, ROMDATA
    .ORG       FIXED_VECT_TOP
;
    .LWORD    dummy    ;Undefined instruction interrupt vector
    .LWORD    dummy    ;Overflow (INT0 instruction) interrupt vector
    .LWORD    dummy    ;BRK instruction interrupt vector
    .LWORD    dummy    ;Address match interrupt vector
    .LWORD    dummy    ;Single-step interrupt vector
    .LWORD    dummy    ;Watchdog timer interrupt vector
    .LWORD    dummy    ;DBC interrupt vector
    .LWORD    dummy    ;NMI interrupt vector
    .LWORD    RESET    ;Sets reset vector
;
    .END
    
```

5.0 参考ドキュメント

データシート

M16C/62Aグループデータシート Rev.C1

(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。)

ユーザーズマニュアル

M16C/62Aグループユーザーズマニュアル Rev. 1.0

(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。)

6.0 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://www.renesas.com/>

M16CファミリMCU技術サポート窓口

E-mail: support_apl@renesas.com

安全設計に関するお願い

- ・弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご留意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

- ・本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジ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ルネサス テクノロジが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
- ・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の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、ルネサス テクノロジは責任を負いません。
- ・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全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス テクノロジは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジ半導体製品のご購入に当たりましては、事前にルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジホームページ (<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。
- ・本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものです。万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、ルネサス テクノロジはその責任を負いません。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位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。ルネサス テクノロジは、適用可否に対する責任を負いません。
- ・本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、ルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へご照会ください。
- ・本資料の転載、複製については、文書によるルネサス テクノロジの事前の承諾が必要です。
- ・本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気づきの点がございましたらルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店までご照会ください。