

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。

SH7000 シリーズ

32 ビット × 32 ビット = 64 ビット (符号なし)

1. 機能

被乗数 (符号なし 32 ビット) と乗数 (符号なし 32 ビット) の乗算を行い、積 (符号なし 64 ビット) を求めます。

2. 引数

内容		格納場所	データ長 (バイト)
入力	被乗数 (符号なし 32 ビット)	R0	4
	乗数 (符号なし 32 ビット)	R1	4
出力	積 (符号なし 64 ビット) の上位 32 ビット	R2	4
	積 (符号なし 64 ビット) の下位 32 ビット	R3	4

3. 内部レジスタ変化およびフラグ変化

	実行前	→	実行後
R0	被乗数 (符号なし32ビット)	→	変化なし
R1	乗数 (符号なし32ビット)	→	変化なし
R2		不定	→ 乗算結果 (上位32ビット)
R3		不定	→ 乗算結果 (下位32ビット)
R4			ワーク
R5			ワーク
R6			ワーク
R7			
R8			
R9			
R10			
R11			
R12			
R13			
R14			
R15			(SP)

Tビット ※ — : 不変
 ※ : 変化
 0 : 0固定
 1 : 1固定

4. プログラミング仕様

プログラムメモリ (バイト)	76
データメモリ (バイト)	0
スタック (バイト)	24
ステート数	35
リエントラント	可
リロケーション	可
途中割り込み	可

5. 注意事項

プログラミング仕様のステート数は、 $H'FFFFFFF \times H'FFFFFFF$ を計算した場合の値です。

6. 説明

1. 機能説明

a. 引数の詳細は以下のとおりです。

R0: 入力引数として、被乗数 (符号なし 32 ビット) をセットします。

R1: 入力引数として、乗数 (符号なし 32 ビット) をセットします。

R2: 出力引数として、積 (符号なし 64 ビット) の上位 32 ビットをセットします。

R3: 出力引数として、積 (符号なし 64 ビット) の下位 32 ビットをセットします。

b. 図 1 にソフトウェア MULU32 の実行例を示します。

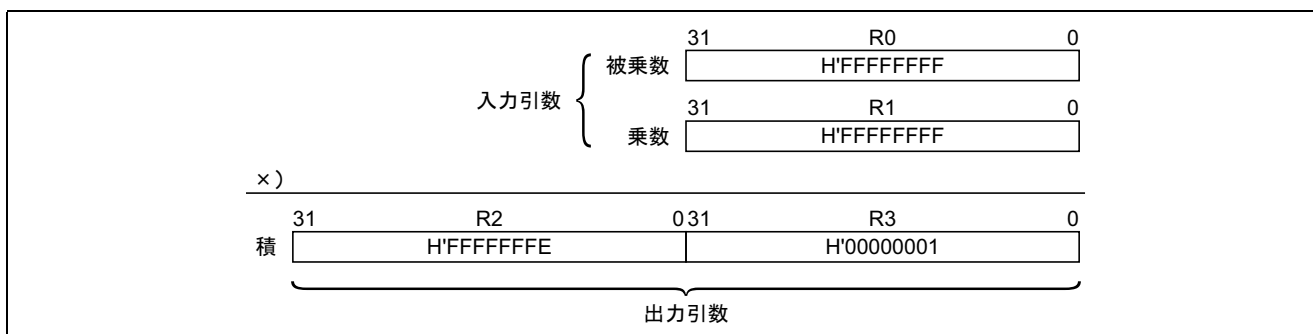


図 1 ソフトウェア MULU32 の実行例

2. 使用上の注意

ソフトウェア MULU32 では、使用上の注意は特にありません。

3. 使用 RAM 説明

ソフトウェア MULU32 では RAM は使用していません。

4. 使用例

被乗数および乗数をセットしてからソフトウェア MULU32 をサブルーチンコールします。

```

MOV.L   DATA1,R0      ……被乗数を入力引数 (R0) にセット
BSR     MULU32         ……ソフトウェアMULU32をサブルーチンコール
MOV.L   DATA2,R1      ……乗数を入力引数 (R1) にセット
        ⋮
        ⋮
        ⋮
.align  4
DATA1   .data.l   H'FFFFFFFF
DATA2   .data.l   H'FFFFFFFF
    
```

5. 動作原理

図 2 に示すように、16 ビット単位で乗算を行い、部分積 (1~4) を求め、これらを加算した結果が積 (64 ビット) となります。部分積の乗算は 16 ビット符号なし乗算命令 (MULU) を使用します。

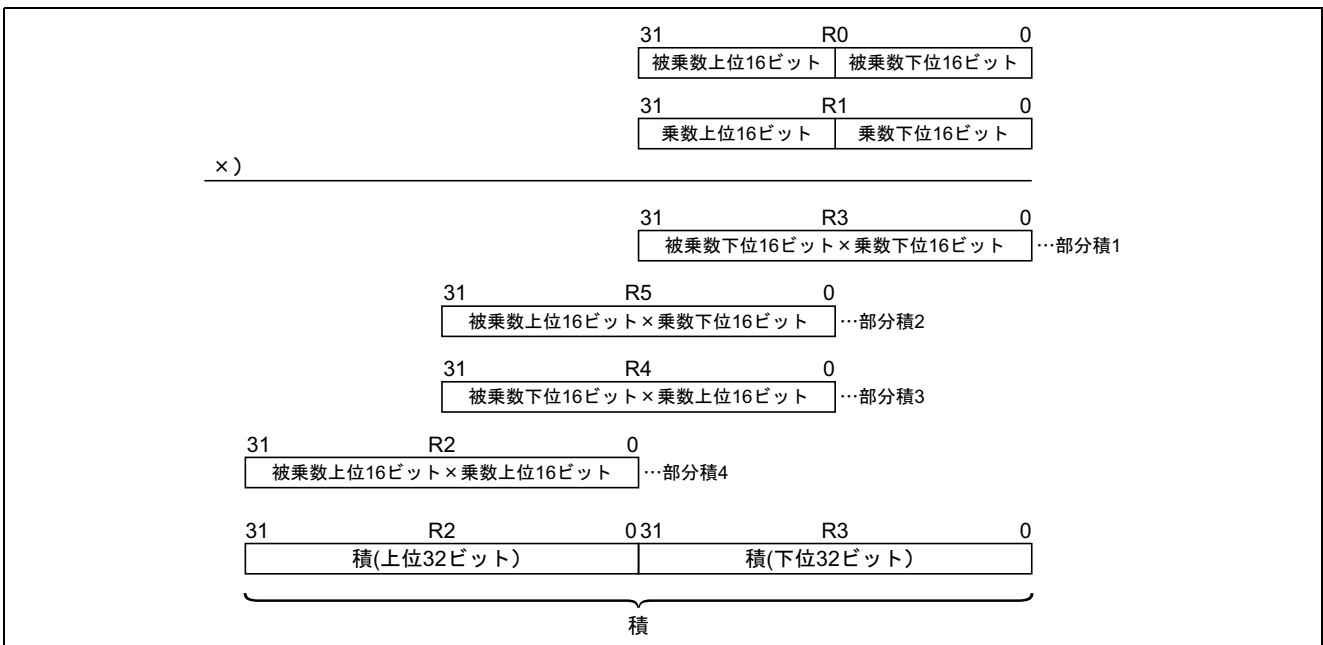
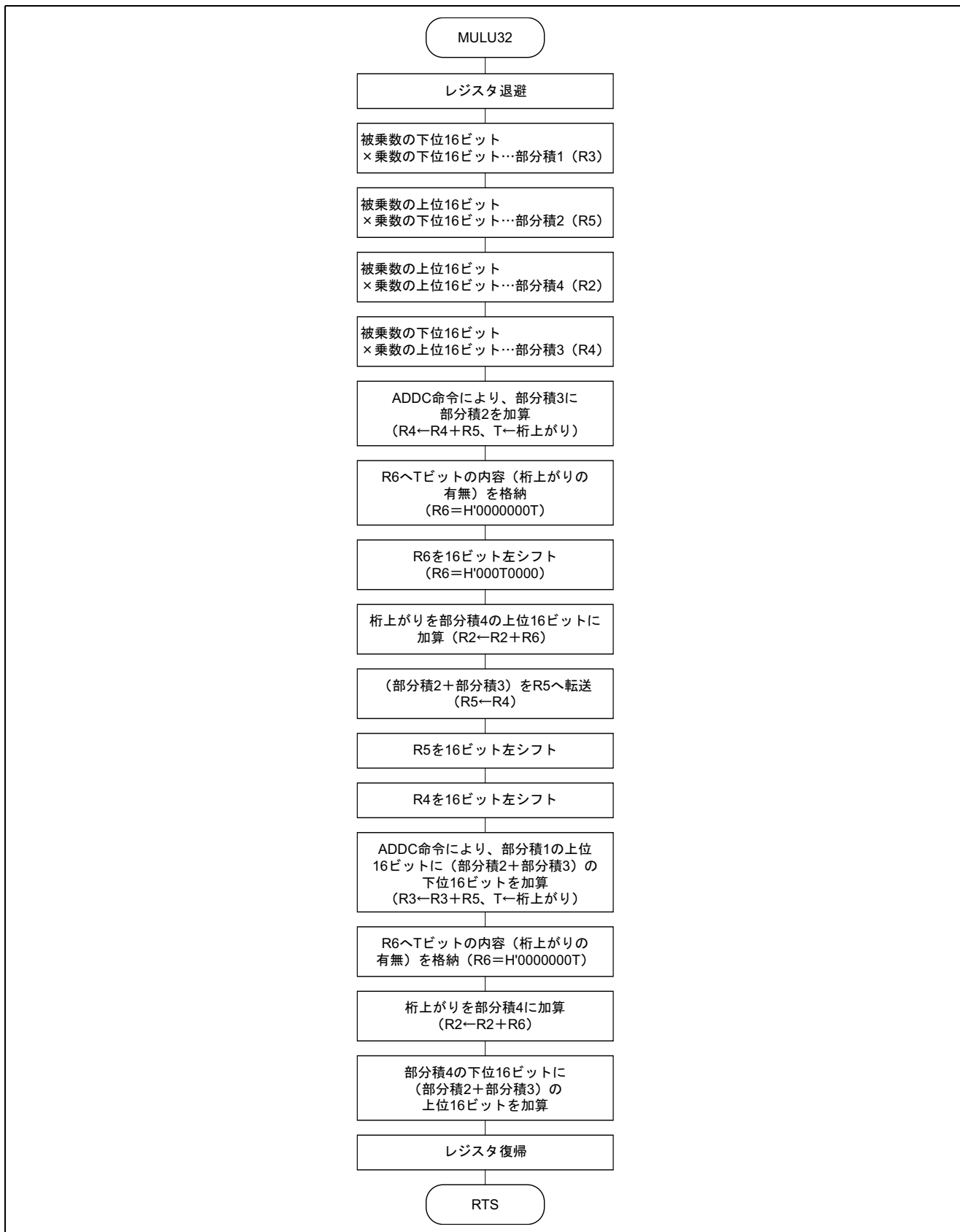


図 2 乗算

7. フローチャート



8. プログラムリスト

```

1      1      ;*****
2      2      ;*
3      3      ;*      NAME :      32 BIT UNSIGNED MULTIPLICATION (MULU32) *
4      4      ;*
5      5      ;*****
6      6      ;*
7      7      ;*      ENTRY :      R0      (MULTIPLICAND)
8      8      ;*
9      9      ;*      RETURNS : R2      (UPPER 32 BIT PRODUCT)
10     10     ;*
11     11     ;*
12     12     ;*****
13     00001000      13     SECTION A, CODE, LOCATE=H'1000
14     00001000      00001000      14     MULU32 .EQU      $      ; Entry point
15     00001000      4F12      15     STS.L      MACL, @-R15 ; Escape register
16     00001002      2F46      16     MOV.L      R4, @-R15 ;
17     00001004      2F56      17     MOV.L      R5, @-R15 ;
18     00001006      2F66      18     MOV.L      R6, @-R15 ;
19     19
20     00001008      201E      20     MULU      R1, R0      ; Lower 16 bit * lower 16 bit
21     0000100A      6009      21     SWAP.W    R0, R0      ;
22     0000100C      031A      22     STS      MACL, R3      ;
23     0000100E      201E      23     MULU      R1, R0      ; Upper 16 bit * lower 16 bit
24     00001010      6119      24     SWAP.W    R1, R1      ;
25     00001012      051A      25     STS      MACL, R5      ;
26     00001014      201E      26     MULU      R1, R0      ; Upper 16 bit * upper 16 bit
27     00001016      6009      27     SWAP.W    R0, R0      ;
28     00001018      021A      28     STS      MACL, R2      ;
29     0000101A      201E      29     MULU      R1, R0      ; Lower 16 bit * upper 16 bit
30     0000101C      6119      30     SWAP.W    R1, R1      ;
31     0000101E      041A      31     STS      MACL, R4      ;
32     32
33     00001020      0008      33     CLRT
34     00001022      345E      34     ADDC      R5, R4      ;
35     00001024      0629      35     MOVT      R6          ; R6 <- Carry
36     00001026      4628      36     SHLL16    R6          ;
37     00001028      326C      37     ADD      R6, R2      ; Carry = 1  R2 <- R2 + H'00010000
38     38     ; Carry = 0  R2 <- R2 + H'00000000
39     0000102A      6543      39     MOV      R4, R5      ;
40     0000102C      4528      40     SHLL16    R5          ;
41     0000102E      4429      41     SHLR16    R4          ;
42     42
43     00001030      0008      43     CLRT
44     00001032      335E      44     ADDC      R5, R3      ;
45     00001034      0629      45     MOVT      R6          ; R6 <- Carry
46     00001036      326C      46     ADD      R6, R2      ; Carry = 1  R2 <- R2 + H'00000001
47     47     ; Carry = 0  R2 <- R2 + H'00000000
48     00001038      324C      48     ADD      R4, R2      ;
49     49
50     0000103A      66F6      50     MOV.L     @R15+, R6    ; Return register
51     0000103C      65F6      51     MOV.L     @R15+, R5    ;
52     0000103E      64F6      52     MOV.L     @R15+, R4    ;
    
```

```
53 00001040 000B 53 RTS ;
54 00001042 4F16 54 LDS.L @R15+,MACL ;
55 55 .END
*****TOTAL ERRORS 0
*****TOTAL WARNINGS 0
```


改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2003.11.25	—	初版発行

安全設計に関するお願い

1. 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

1. 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。
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。
3. 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すは、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。
4. 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。
5. 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。
6. 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。
7. 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。
8. 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。