

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。

# H8/300H Tiny シリーズ

## 8 桁 BCD の除算

### 要旨

8 桁 BCD (2 進化 10 進数) の除算を行ない、除算結果 (8 桁の BCD) を汎用レジスタに設定します。

### 動作確認デバイス

H8/300H Tiny シリーズ

### 目次

1. 機能 .....	2
2. 引数 .....	2
3. 内部レジスタ変化およびフラグ変化.....	2
4. プログラミング仕様.....	3
5. 注意事項.....	3
6. 説明 .....	4
7. フローチャート.....	8
8. プログラムリスト.....	10

## 1. 機能

- (1) 8桁BCD(2進10進数)の除算を行い、除算結果(8桁のBCD)を汎用レジスタに設定します。
- (2) 引数はすべて符号なし整数データを扱います。
- (3) データはすべて汎用レジスタ上で操作します。

## 2. 引数

	内容	格納場所	データ長
入力	被除数	R0, R1	4
	除数	R2, R3	4
出力	除算結果(商)	R0, R1	4
	除算結果(剰余)	R4, R5	4
	エラーの有無	Zフラグ(CCR)	-

## 3. 内部レジスタ変化およびフラグ変化



#### 4. プログラミング仕様

プログラムメモリ (バイト)	84
データメモリ (バイト)	0
スタック (バイト)	0
ステート数	1162
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、 $99999999 \div 9999$  の除算を行った場合の値です。

## 6. 説明

### 6.1 機能説明

(1) 引数の詳細は以下のとおりです。

- R0 : 8桁BCD (32ビット長) の被除数の上位4桁を設定します。  
ソフトウェア DIVD 実行後, 8桁BCD の除算結果 (商) の上位4桁が設定されます。
- R1 : 8桁BCD (32ビット長) の被除数の下位4桁を設定します。  
ソフトウェア DIVD 実行後, 8桁BCD の除算結果 (商) の下位4桁が設定されます。
- R2 : 入力引数として, 8桁BCD の除数の上位4桁を設定します。
- R3 : 入力引数として, 8桁BCD の除数の下位4桁を設定します。
- R4 : 出力引数として, 8桁BCD の剰余の上位4桁が設定されます。
- R5 : 出力引数として, 8桁BCD の剰余の下位4桁が設定されます。
- Zフラグ (CCR) : 出力引数として, ソフトウェア DIVD でのエラー (0 除算) の有無を示します。  
Zフラグ = 1 : 除数が “0” であり, エラーであることを示します。  
Zフラグ = 0 : 除数が “0” でなかったことを示します。

(2) 図1にソフトウェア DIVD の実行例を示します。

図1①のように入力引数を設定すると, 図1②のように除算結果を設定します。

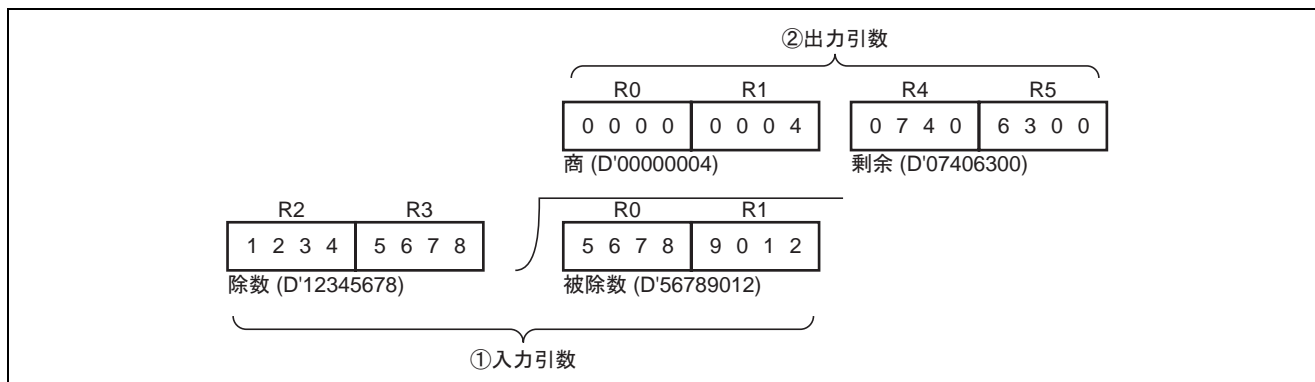


図1 ソフトウェア DIVD の実行例

(3) 表1に入力引数に “0” を設定した場合の結果を示します。

表1 入力引数に “0” を設定した場合の結果

入力引数		出力引数		
被除数 (R0, R1)	除数 (R2, R3)	商 (R0, R1)	剰余 (R4, R5)	エラー (Z)
H'*****	H'00000000	H'*****	H'00000000	1
H'00000000	H'*****	H'00000000	H'00000000	0
H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	1

【注】 H'\*\*\*\*は, 16進数を示す。

## 6.2 使用上の注意

(1) 除数、被除数で未使用の上位桁は、“0”に設定してください。

“0”に設定しない場合は、上位桁に設定されている不定のデータを含めて除算されるため、正確な演算結果が得られません。

被除数 (567890) と除数 (23410) の除算をする場合、被除数は上位2桁、除数は上位3桁を0に設定し、図2のようにしてください。

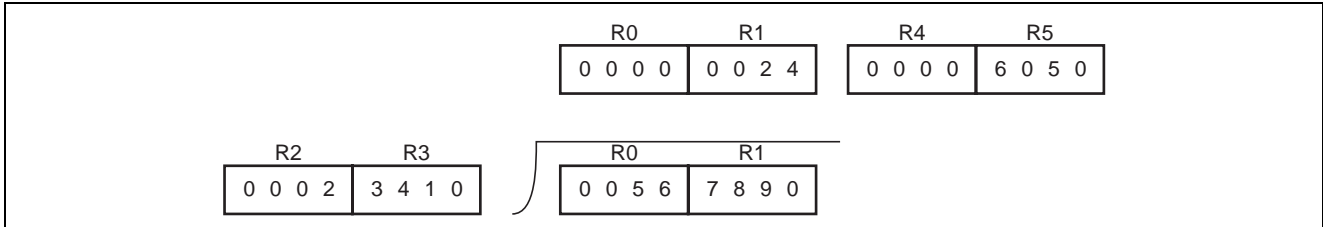


図2 上位桁を使用しない場合の除算例

(2) ソフトウェア DIVD 実行後、R0, R1 には商が設定されるため、被除数は破壊されます。実行後も被除数を必要とする場合は、あらかじめメモリ上に退避してください。

## 6.3 データメモリの説明

ソフトウェア DIVD では、データメモリを使用していません。

## 6.4 使用例

被除数および除数を設定し、ソフトウェア DIVD をサブルーチンコールします。

```

WORK1  .RES.W 2      ..... ユーザプログラムで8桁BCDの被除数を設定するデータメモリエリアを確保
WORK2  .RES.W 2      ..... ユーザプログラムで8桁BCDの除数を設定するデータメモリエリアを確保
WORK3  .RES.W 2      ..... ユーザプログラムで8桁BCDの商を設定するデータメモリエリアを確保
WORK4  .RES.W 2      ..... ユーザプログラムで8桁BCDの剰余を設定するデータメモリエリアを確保
      .
      .
      .
MOV.W  @WORK1,R0     ..... ユーザプログラムで設定した8桁BCDの被除数を設定
MOV.W  @WORK1+2,R1
MOV.W  @WORK2,R2     ..... ユーザプログラムで設定した8桁BCDの除数を設定
MOV.W  @WORK2+2,R3

      JSR  @DIVD      ..... ソフトウェアDIVDをサブルーチンコール
BEQ    ERROR        ..... 除算の結果、エラー (0除算) が生じた場合、処理ルーチンへ分岐します。
MOV.W  R0,@WORK3    ..... 出力引数に設定された除算結果をユーザプログラムのデータメモリに格納
MOV.W  R1,@WORK3+2
MOV.W  R4,@WORK4
MOV.W  R5,@WORK4+2
      .
      .
      .
ERROR  0除算の処理ルーチン
    
```



### 6.5 動作原理

(1) 10 進数の除算は、減算を繰り返すことにより実現できます。

図 3 に除算例 (64733088 ÷ 5) を示します。

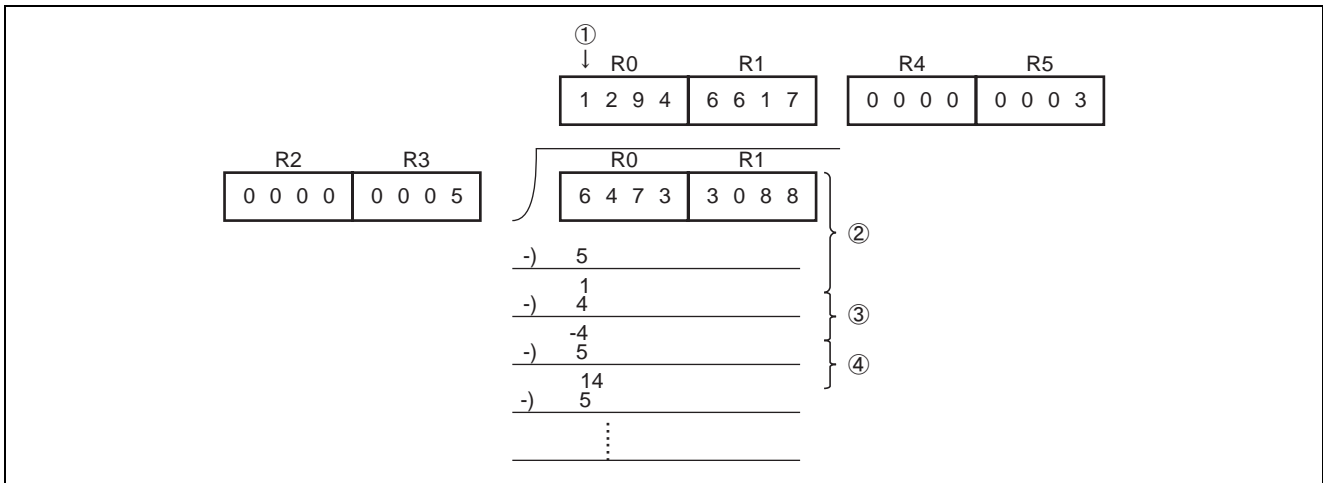


図 3 除算例 (64733088 ÷ 5)

(2) プログラムの詳細について説明します。

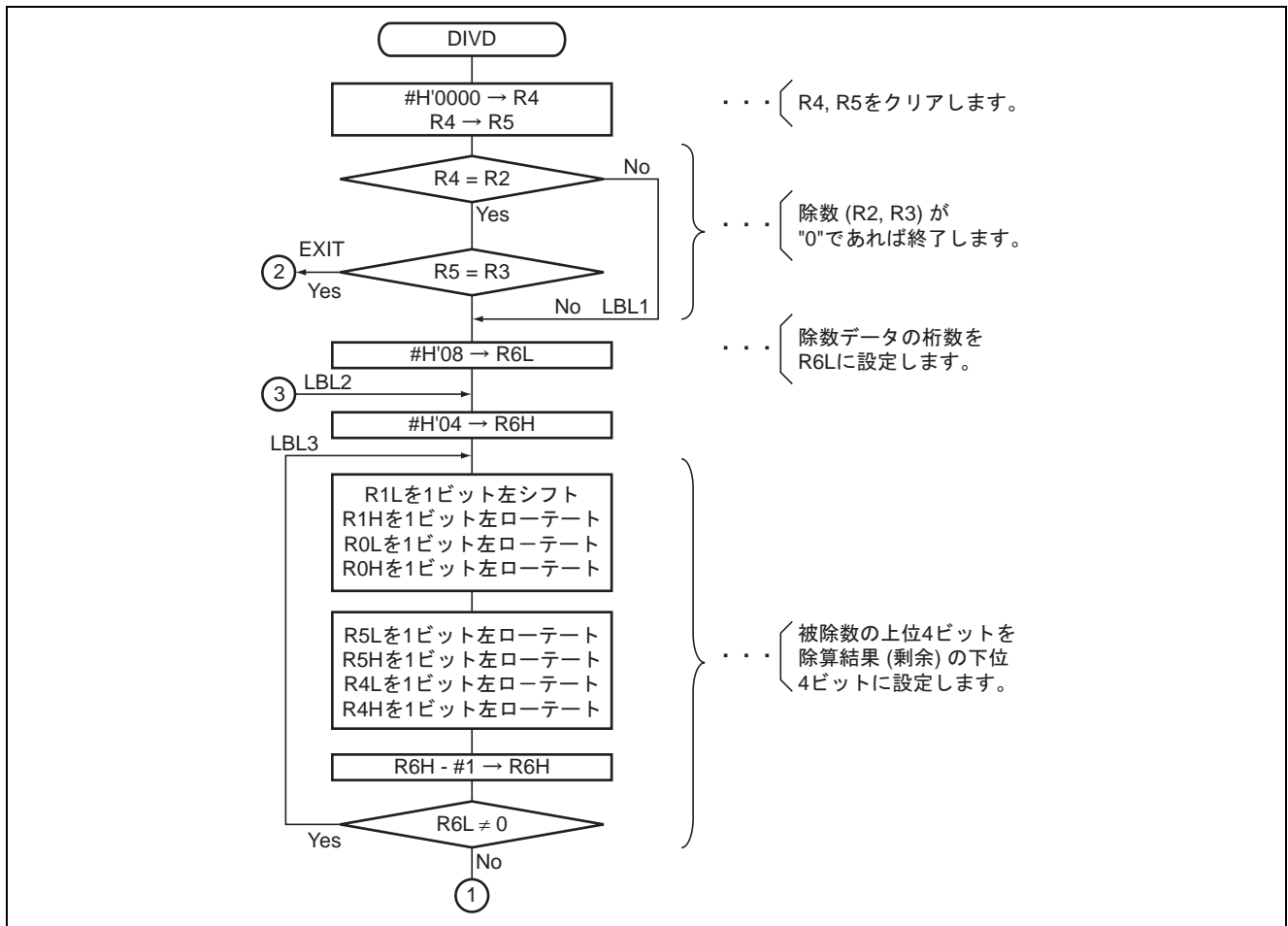
(a) 除算数を左へ 4 ビット (BCD の 1 桁分) シフトし、被除数の上位 4 ビットを除算結果 (剰余) の下位 4 ビットに設定します。

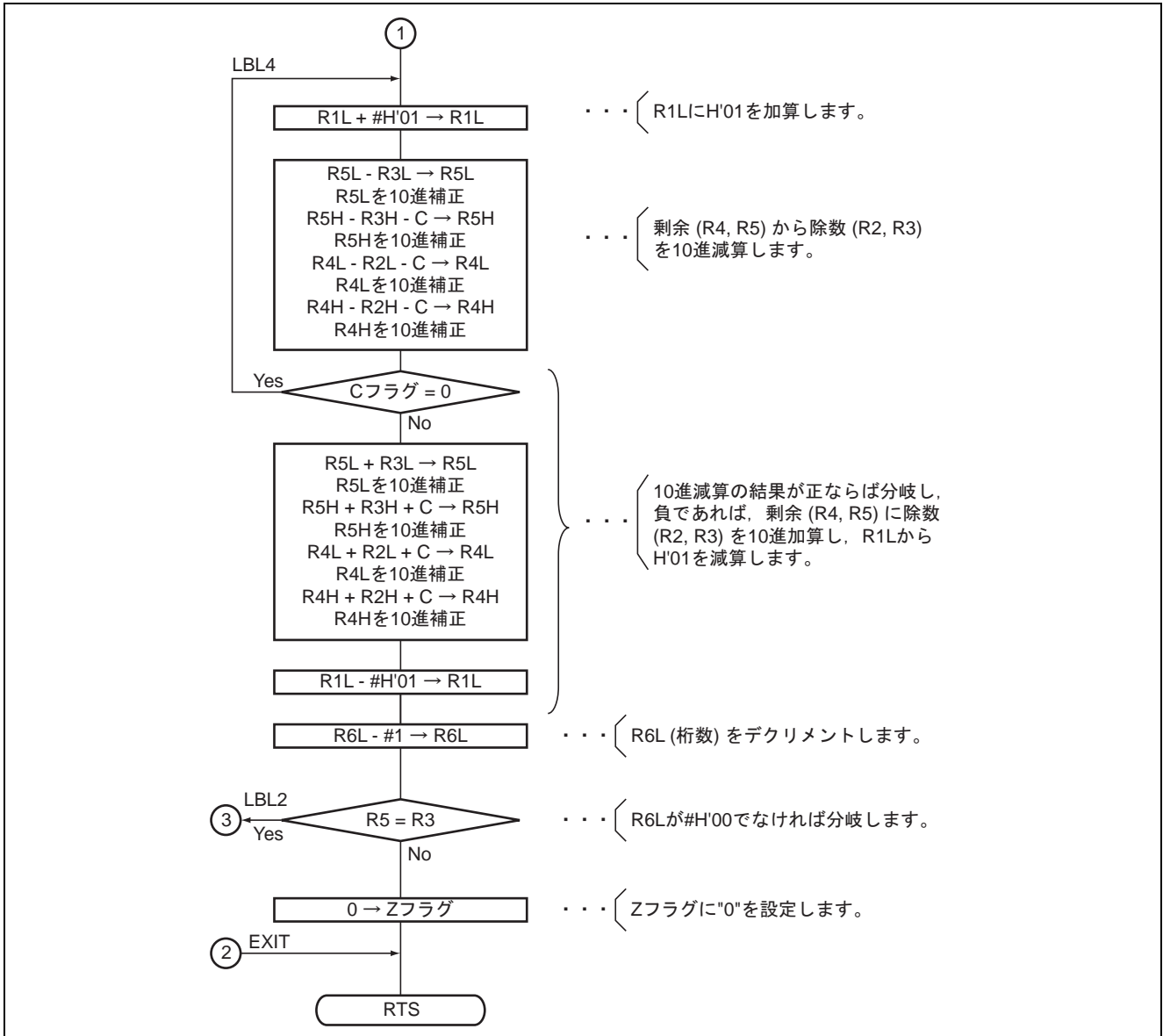
(b) 被除数から、除数を減算します。減算結果が負になるまで減算を繰り返し、減算できた回数を被除数の下位 4 ビット (最下位桁) に設定します。(図 3②→③→①)

減算結果が負になった場合は、減算結果 (剰余) に除数を加算することで、減算する前の数値に戻します。(図 3④)

(c) (a), (b) の処理を 8 桁分繰り返します。

7. フローチャート





## 8. プログラムリスト

```

1          1          ;*****
2          2          ;*
3          3          ;*          NAME          :          MULTIPLE-PRECISION DECIMAL DIVISION          *
4          4          ;*                               (DIVD)                               *
5          5          ;*
6          6          ;*****
7          7          ;*
8          8          ;*          ENTRY          :          R2,R3          (DIVISOR)          *
9          9          ;*                               :          R0,R1          (DIVIDEND)          *
10         10         ;*
11        11        ;*          RETURN          :          R0,R1          (QUOTIENT)          *
12        12        ;*                               R4,R5          (REMAINDER)          *
13        13        ;*                               Z flag of CCR (Z=1: FALSE, Z=0: TRUE)          *
14        14        ;*
15        15        ;*****
16        16        ;
17        17        .CPU          300HN
18 0000    18        .SECTION          DIVD_code, CODE, ALIGN=2
19        19        .EXPORT          DIVD
20        20        ;
21          21        DIVD          .EQU          $          ;Entry point
22 0000 79040000    22          MOV.W          #H'0000,R4          ;Clear R4
23 0004 0D45        23          MOV.W          R4,R5          ;Clear R5
24 0006 1D42        24          CMP.W          R4,R2
25 0008 4604        25          BNE          LBL1          ;Branch if Z=0
26 000A 1D53        26          CMP.W          R5,R3
27 000C 4744        27          BEQ          EXIT          ;Branch to the exit if Z=1
28          28        ;
29 000E          29        LBL1
30 000E FE08        30          MOV.B          #H'08,R6L          ;Set bit counter
31 0010          31        LBL2
32 0010 F604        32          MOV.B          #H'04,R6H          ;Set bit counter
33 0012          33        LBL3
34 0012 1009        34          SHLL.B          R1L          ;Shift dividend
35 0014 1201        35          ROTXL.B          R1H
36 0016 1208        36          ROTXL.B          R0L
37 0018 1200        37          ROTXL.B          R0H
38 001A 120D        38          ROTXL.B          R5L
39 001C 1205        39          ROTXL.B          R5H
40 001E 120C        40          ROTXL.B          R4L
41 0020 1204        41          ROTXL.B          R4H
42 0022 1A06        42          DEC.B          R6H          ;Decrement bit counter2
43 0024 46EC        43          BNE          LBL3          ;Branch if Z=0
44 0026          44        LBL4
45 0026 0A09        45          INC.B          R1L          ;Increment R1L
46 0028 18BD        46          SUB.B          R3L,R5L          ;R5L - R3L -->R5L
47 002A 1F0D        47          DAS.B          R5L          ;Decimal adjust R5H
48 002C 1E35        48          SUBX.B          R3H,R5H          ;R5H - R3H - C -->R5H
49 002E 1F05        49          DAS.B          R5H          ;Decimal adjust R5H
50 0030 1EAC        50          SUBX.B          R2L,R4L          ;R4L - R2L - C -->R4L
51 0032 1F0C        51          DAS.B          R4L          ;Decimal adjust R4L
52 0034 1E24        52          SUBX.B          R2H,R4H          ;R4H - R2H - C -->R4H
53 0036 1F04        53          DAS.B          R4H          ;Decimal adjust R4H
54 0038 44EC        54          BCC          LBL4          ;Branch if C=0
55          55        ;

```

```

56 003A 08BD          56          ADD.B          R3L,R5L          ;R3L + R5L  -->R5L
57 003C 0F0D          57          DAA.B          R5L              ;Decimal adjust R5L
58 003E 0E35          58          ADDX.B         R3H,R5H         ;R3H + R5H + C -->R5H
59 0040 0F05          59          DAA.B          R5H              ;Decimal adjust R5H
60 0042 0EAC          60          ADDX.B         R2L,R4L         ;R2L + R4L + C -->R4L
61 0044 0F0C          61          DAA.B          R4L              ;Decimal adjust R4L
62 0046 0E24          62          ADDX.B         R2H,R4H         ;R2H + R4H + C -->R4H
63 0048 0F04          63          DAA.B          R4H              ;Decimal adjust R4H
64 004A 1A09          64          DEC.B          R1L              ;Decrement R1L
65 004C 1A0E          65          DEC.B          R6L              ;Decrement R6L
66 004E 46C0          66          BNE
67 0050 06FB          67          ANDC.B         #B'11111011,CCR ;Clear Z
68
68          ;
69 0052          69          EXIT
70 0052 5470          70          RTS
71
71          ;
72
72          .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
2.00	2006.02.28	-	日立版からルネサス版へフォーマット変更

### 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。
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。