

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。

# H8/300L Super Low Power シリーズ

## 多倍精度 2 進数の加算

### 要旨

多倍精度 2 進数の加算を行い，加算結果を被加数の設定されていたデータメモリに格納します。

### 動作確認デバイス

H8/38024

### 目次

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

### 1. 引数

内容		格納場所	データ長 (バイト)
入力	加算データのバイト数	R0L	1
	被加数の先頭番地	R3	2
	加数の先頭番地	R4	2
出力	加算結果の先頭番地	R3	2
	エラーの有無	Z フラグ (CCR)	—
	桁上がりの有無	C フラグ (CCR)	—

### 2. 内部レジスタ変化およびフラグ変化

R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
×	×	×		×	×	—	—

I	U	H	U	N	Z	V	C
—	—	×	—	×		×	

#### 【記号説明】

- : 不変
- ×: 不定
- : 結果

### 3. プログラミング仕様

	プログラムメモリ (バイト)
	42
	データメモリ (バイト)
	0
	スタック (バイト)
	0
	クロックサイクル数
	7170
	リエントラント
	可
	リロケーション
	可
途中割り込み	
可	

### 4. 注意事項

仕様のクロックサイクル数は、255 バイト+255 バイトの加算を行った時の値です。

### 5. 説明

#### 5.1 機能詳細

1. 引数の詳細は以下のとおりです。

R0L: 入力引数として、被加数および加数のバイト数を 2 桁の 16 進数で設定します。

R3: 被加数のデータメモリエリアの先頭アドレスを設定します。

ソフトウェア ADD2 実行後、加算結果の先頭アドレスが設定されます。

R4: 入力引数として、加数のデータメモリエリアの先頭アドレスを設定します。

Z フラグ (CCR): 出力引数として、データの長さの設定エラーを示します。

Z フラグ = 0: データのバイト数 (R0L) が "0" でなかったことを示します。

Z フラグ = 1: データのバイト数 (R0L) が "0" であったことをエラーとして示します。

C フラグ (CCR): 出力引数として、ソフトウェア ADD2 の実行後の桁上がりの有無を示します。

C フラグ = 0: 加算結果に桁上がりが生じなかったことを示します。

C フラグ = 1: 加算結果に桁上がりが生じたことを示します (図 2 参照)。

2. 図 1 にソフトウェア ADD2 の実行例を示します。

のように入力引数を設定すると、に示すように加算結果がデータメモリエリアに設定されます。

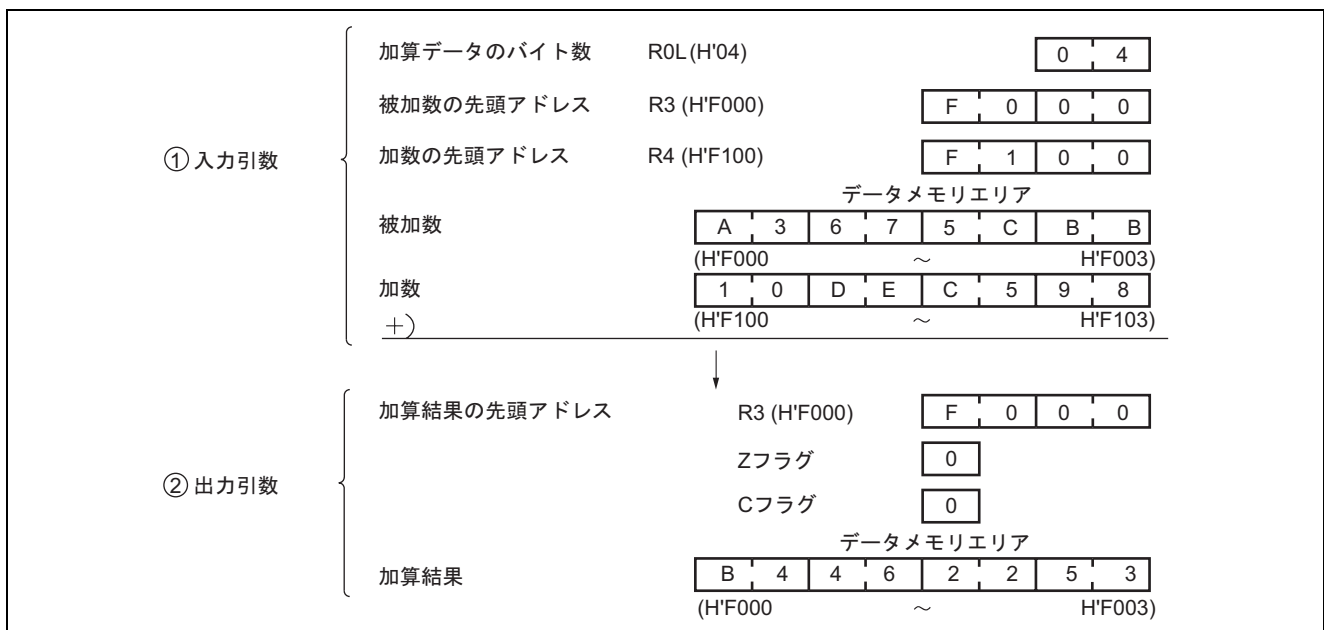


図 1 ソフトウェア ADD2 の実行例

図 2 に桁上がりが生じた場合の加算例を示します。

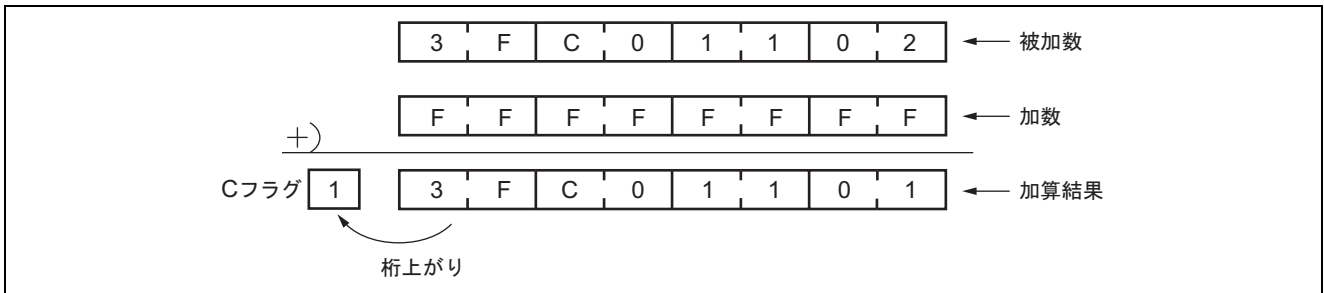


図 2 桁上がりを生じた場合の加算例

## 5.2 使用上の注意

- 図 3 のように上位ビットを使用しない場合は、使用しないビットに"0"を設定してください。ソフトウェア ADD2 では 1 バイト単位で加算を行っているため、"0"を設定していない場合、上位ビットに設定されている不定のデータを含めて加算されるため、正確な加算結果は得られません。

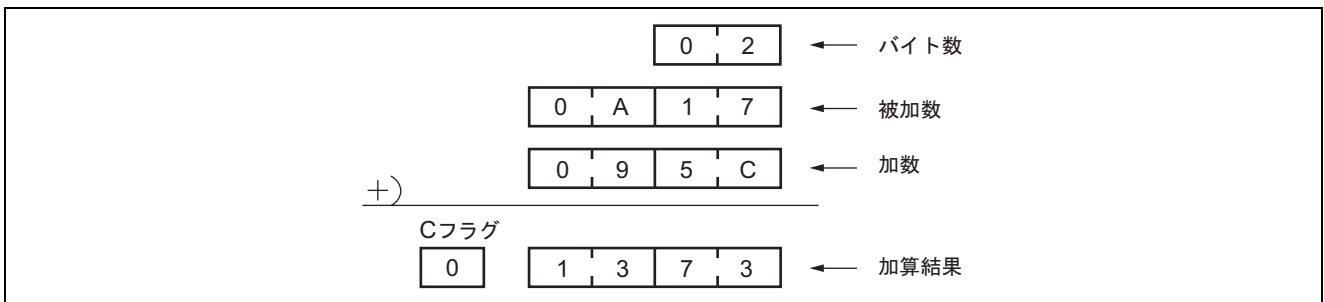


図 3 上位ビットを使用しない場合の加算例

- ソフトウェア ADD2 実行後、被加数の設定されていたデータメモリエリアには加算結果が設定されるため、被加数は破壊されます。実行後も被加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。

## 5.3 データメモリの説明

ソフトウェア ADD2 では、データメモリを使用していません。

### 5.4 使用例

加算データが 8 バイトの場合の使用例を示します。加算対象データのバイト数，被加数および加数が格納されている先頭アドレスをレジスタに設定し，ソフトウェア ADD2 をサブルーチンコールします。

WORK1	.RES.B	1	-----	{ ユーザプログラムでバイト数を設定するデータメモリエリアを確保します。
WORK2	.RES.B	8	-----	{ ユーザプログラムで8バイト2進数の被加数を設定するデータメモリエリアを確保します。
WORK3	.RES.B	8	-----	{ ユーザプログラムで8バイト2進数の加数を設定するデータメモリエリアを確保します。
	⋮			
	MOV.B	@WORK1, R0L	-----	{ ユーザプログラムで設定したバイト数を入力引数に設定します。
	MOV.W	#WORK2, R3	-----	{ ユーザプログラムで設定した被加数の先頭アドレスを入力引数に設定します。
	MOV.W	#WORK3, R4	-----	{ ユーザプログラムで設定した加数の先頭アドレスを入力引数に設定します。
	JSR	@ADD2	-----	{ ソフトウェアADD2をサブルーチンコールします。
	BCS	OVER	-----	{ 加算の結果，桁上りを生じた場合，処理ルーチンへ分岐します。
	⋮			
OVER		桁上りの処理ルーチン		

### 5.5 動作原理

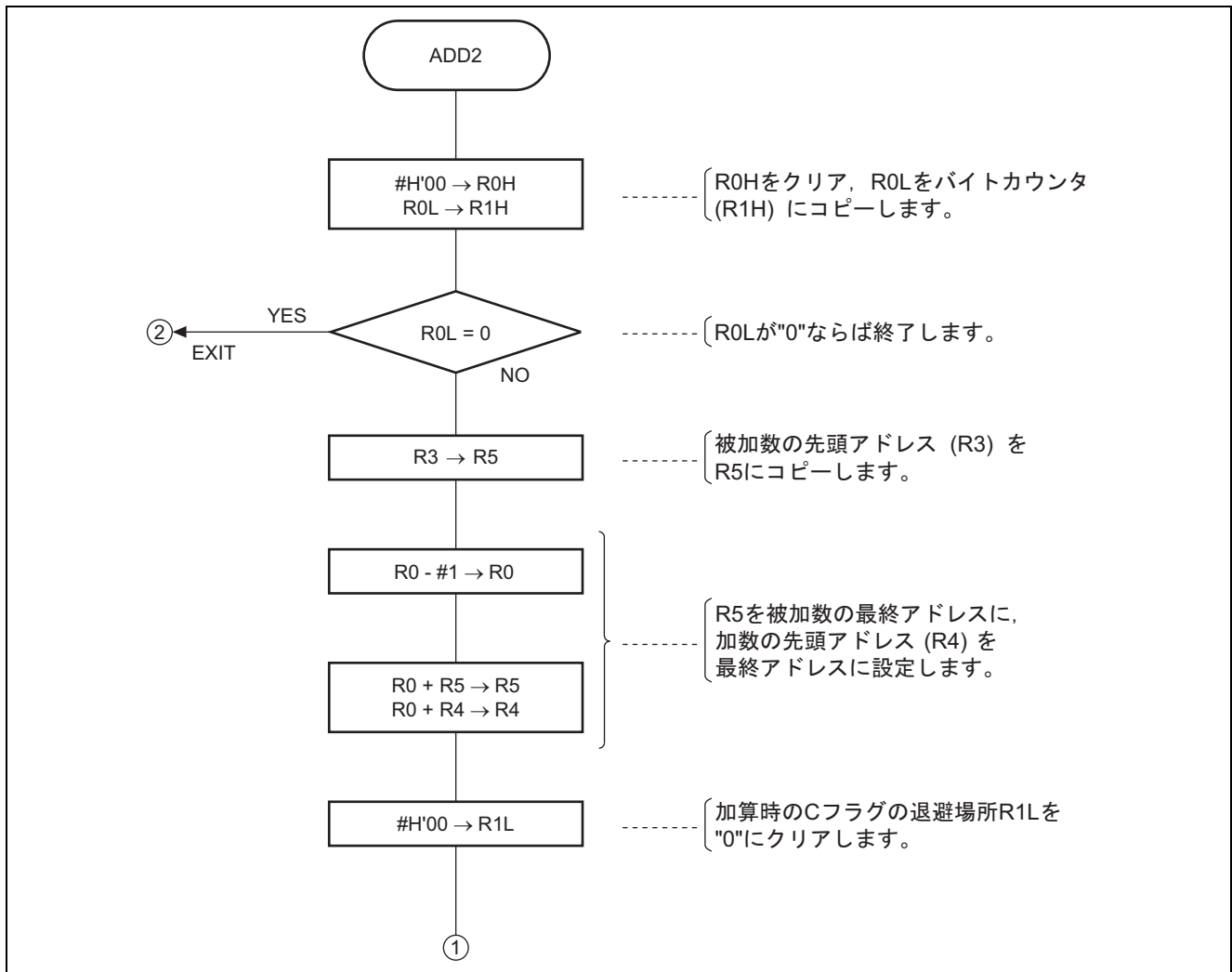
1. 多倍精度 2 進数の加算では，被加数，加数のデータが 1 バイト単位で格納されていますので，キャリーフラグ付き加算 (ADDX.B 命令) を繰り返すことで実現できます。
2. 被加数が設定されているデータメモリエリアの最終アドレスを R3 に，加数が設定されているデータメモリエリアの最終アドレスを R4 に設定します。
3. C フラグ退避用として使う R1L をクリアします。
4. 被加数および加数の最終バイトから，1 バイト単位でおのおの R2L, R2H にロードし，(式 1) を実行します。

$$\left. \begin{array}{l} \text{被加数} + \text{加数} + \text{C} \rightarrow \text{R2L} \\ \text{R2L} \rightarrow \text{@R3} \end{array} \right\} \dots \dots \dots \quad (\text{式1})$$

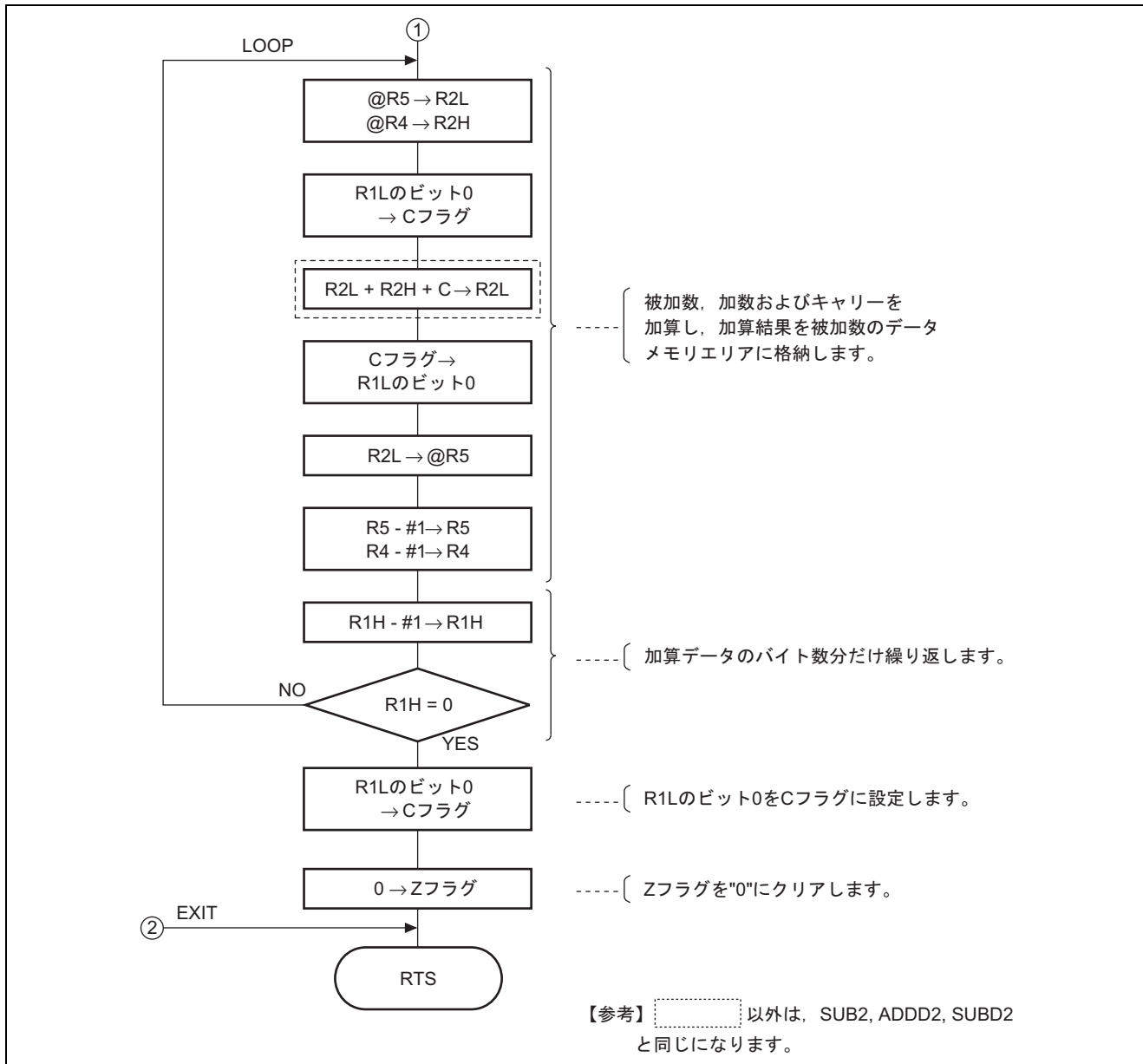
ここで C フラグは，下位で行った加算結果により生じる桁上りを考慮したものです。

5. 4.の加算結果を，被加数のデータメモリエリアに格納します。
6. 4.および 5.が終了するごとに R3, R4, R0L をデクリメントし，R0L が"0"になるまでこの処理を繰り返します。

## 6. フローチャート







## 7. プログラムリスト

```

*** H8/300 ASSEMBLER   VER 1.0B **           08/18/92 09:59:33
PROGRAM NAME =
1                                     ;*****
2                                     ;*
3                                     ;*   00 - NAME                       :MULTIPLE PRECISION BINARY ADDITION
4                                     ;*                                     (ADD2)
5                                     ;*
6                                     ;*****
7                                     ;*
8                                     ;*   ENTRY:   R0L                       (BYTE LENGTH OF ADDTION DATA)
9                                     ;*                                     R3                       (START ADDRESS OF SUMMAND)
10                                    ;*                                     R4                       (START ADDRESS OF ADDEND)
11                                    ;*
12                                    ;*   RETURNS: R3                       (START ADDRESS OF RESULT)
13                                    ;*                                     Z flag OF CCR (Z=0;TRUE , Z=1;FALSE)
14                                    ;*                                     C flag OF CCR (C=0;TRUE , C=1;OVER FLOW)
15                                    ;*
16                                    ;*****
17                                    ;
18 ADD2_cod C   0000                       .SECTION ADD2_code,CODE,ALIGN=2
19                                     .EXPORT  ADD2
20                                     ;
21 ADD2_cod C   00000000  ADD2  .EQU    $           ;Entry point
22 ADD2_cod C   0000 F000          MOV.B   #H'00,R0H      ;Clear R0H
23 ADD2_cod C   0002 0C81          MOV.B   R0L,R1H      ;Set byte counter(R1H)
24 ADD2_cod C   0004 4722          BEQ     EXIT         ;Branch if R0L=0
25 ADD2_cod C   0006 0D35          MOV.W   R3,R5        ;R3 -> R5
26 ADD2_cod C   0008                MAIN
27 ADD2_cod C   0008 1B00          SUBS.W  #1,R0        ;Decrement R0
28 ADD2_cod C   000A 0905          ADD.W   R0,R5        ;Set start address of summand(R5)
29 ADD2_cod C   000C 0904          ADD.W   R0,R4        ;Set start address of addend(R4)
30 ADD2_cod C   000E F900          MOV.B   #H'00,R1L    ;Clear R1L
31 ADD2_cod C   0010                LOOP
32 ADD2_cod C   0010 685A          MOV.B   @R5,R2L      ;Load summand to R2L
33 ADD2_cod C   0012 6842          MOV.B   @R4,R2H      ;Load addend to R2H
34 ADD2_cod C   0014 7709          BLD     #0,R1L       ;Load bit 0 of R1L to C flag
35 ADD2_cod C   0016 0E2A          ADDX.B  R2H,R2L      ;Addition
36 ADD2_cod C   0018 6709          BST     #0,R1L       ;Store C flag to bit 0 of R1L
37 ADD2_cod C   001A 68DA          MOV.B   R2L,@R5     ;Store result
38 ADD2_cod C   001C 1B05          SUBS.W  #1,R5        ;Decrement summand address(R5)
39 ADD2_cod C   001E 1B04          SUBS.W  #1,R4        ;Decrement addend address(R4)
40 ADD2_cod C   0020 1A01          DEC.B   R1H          ;Decrement byte counter(R1H)
41 ADD2_cod C   0022 46EC          BNE     LOOP        ;Branch if Z=0
42                                    ;
43 ADD2_cod C   0024 7709          BLD     #0,R1L       ;Load bit 0 of R1L to c flag
44 ADD2_cod C   0026 06FB          ANDC.B  #H'FB,CCR    ;Clear Z flag
45 ADD2_cod C   0028                EXIT
46 ADD2_cod C   0028 5470          RTS
47                                    ;
48                                    .END
****TOTAL ERRORS      0
****TOTAL WARNINGS    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://japan.renesas.com/>

お問合せ先

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

[csc@renesas.com](mailto:csc@renesas.com)

## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2003.09.19	—	初版発行
2.00	2006.09.15	2	内容変更

### 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。