

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い申し上げます。

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。

M16C/62Aグループ

A-D変換器の動作(単掃引モード)

1.0 要約

単掃引モードでは、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
動作クロック AD	f _{AD} の4分周 / f _{AD} の2分周 / f _{AD}	A-D変換開始条件	ソフトウェアトリガ
			ADTRGによるトリガ
分解能	8ビット / 10ビット	拡張アナログ入力端子	使用しない
アナログ入力端子	AN ₀ , AN ₁ (2端子) / AN ₀ ~ AN ₃ (4端子) / AN ₀ ~ AN ₅ (6端子) / AN ₀ ~ AN ₇ (8端子)	サンプル&ホールド	外部オペアンプ接続モード
			なし
			あり

2.0 はじめに

- 動作 (1) A-D変換開始フラグを“1”にすると、A-D変換器はAN₀端子の入力電圧のA-D変換を開始します。
 (2) AN₀端子の入力電圧のA-D変換終了後、逐次比較レジスタの内容(変換結果)はA-Dレジスタ0に転送されます。選択されたすべてのアナログ入力端子に対してA-D変換を行います。変換結果は、1端子の変換終了ごとに各端子に対応するA-Dレジスタ*i*に転送されます。
 (3) 選択されたすべてのアナログ入力端子に対するA-D変換が終了すると、A-D変換割り込み要求ビットが“1”になります。同時に、A-D変換開始フラグが“0”になり、A-D変換器は動作を停止します。

図1に動作タイミングを示します。

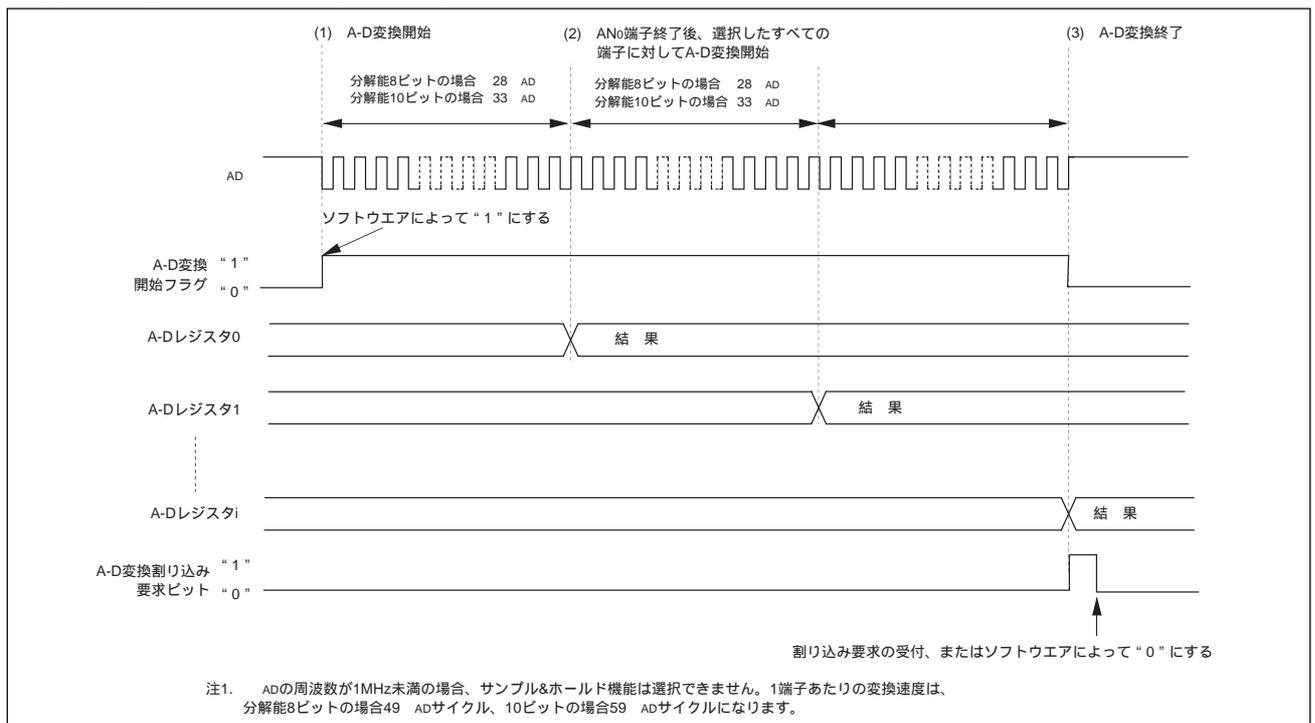


図1 単掃引モード動作タイミング

3.0 設定手順

サンプル&ホールドの選択

A-D制御レジスタ2【03D4₁₆番地】
ADCON2

A-D変換方式選択ビット
1: サンプル&ホールドあり

予約ビット
必ず“0”を設定してください

A-D制御レジスタ0、A-D制御レジスタ1の設定

A-D制御レジスタ0【03D6₁₆番地】
ADCON0

単掃引モードでは無効

単掃引モードを選択(注1)

トリガ選択ビット
0: ソフトウェアトリガ

A-D変換開始フラグ
0: A-D変換停止

周波数選択ビット0
0: $f_{AD}/4$ を選択
1: $f_{AD}/2$ を選択

A-D制御レジスタ1【03D7₁₆番地】
ADCON1

A-D掃引端子選択ビット(注1)
b1 b0
00: AN₀, AN₁(2端子)
01: AN₀ ~ AN₃(4端子)
10: AN₀ ~ AN₅(6端子)
11: AN₀ ~ AN₇(8端子)

A-D動作モード選択ビット1(注1)
単掃引モードでは“0”を設定してください

8/10ビットモード選択ビット
0: 8ビットモード
1: 10ビットモード

周波数選択ビット1
0: $f_{AD}/2$ または $f_{AD}/4$ を選択
1: f_{AD} を選択

Vref接続ビット
1: Vref接続

外部オペアンプ接続モードビット

b7 b6
00: ANEX0, ANEX1は使用しない

注1. A-D動作モードを変更する場合は、アナログ入力端子を再設定してください。

A-D変換開始

A-D制御レジスタ0【03D6₁₆番地】
ADCON0

A-D変換開始フラグ
1: A-D変換開始

A-D変換開始

A-D変換器停止

変換結果の読み出し

A-Dレジスタ0【03C1₁₆, 03C0₁₆番地】 AD0
A-Dレジスタ1【03C3₁₆, 03C2₁₆番地】 AD1
A-Dレジスタ2【03C5₁₆, 03C4₁₆番地】 AD2
A-Dレジスタ3【03C7₁₆, 03C6₁₆番地】 AD3
A-Dレジスタ4【03C9₁₆, 03C8₁₆番地】 AD4
A-Dレジスタ5【03CB₁₆, 03CA₁₆番地】 AD5
A-Dレジスタ6【03CD₁₆, 03CC₁₆番地】 AD6
A-Dレジスタ7【03CF₁₆, 03CE₁₆番地】 AD7

A-D変換結果の下部8ビット

10ビットモード時
A-D変換結果の上部2ビット

8ビットモード時
読み出した場合、その内容は不定

4.0 参考プログラム例

```

*****
;
;
;   M16C/62A Program Collection
;
;   FILE NAME : rjj05b0058_src.a30
;   CPU       : M16C/62A Group
;   FUNCTION  : Operation of A-D Converter
;               (in single sweep 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    0FFFDCH ;Start address of fixed vector
;
;   Allocation of work RAM area
;
;   .SECTION    WORKRAM, DATA
;   .ORG       RAM_TOP
WORKRAM_TOP:
v_AD_result:                ;A-D conversion result store area
v_ADO_result: .BLKW  1
v_AD1_result: .BLKW  1
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
;
;

```

```

MOV.W  #0, v_AD0_result ;Clear A-D result store area
MOV.W  #0, v_AD1_result ;
;=====
;      A-D Converter (in single sweep mode)
;=====
MOV.B  #00h, adic        ;Disabled A-D conversion interrupt and
                        ;clear interrupt request bit to "0"
;
MOV.B  #00000001B, adcon2 ;Selecting Sample and hold
                        ;-----+-----;A-D conversion method select bit
                        ;(1:With sample and hold)
MOV.B  #10010000B, adcon0 ;Setting A-D control register 0
                        ;+++++-----;Invalid in single sweep mode
                        ;+++-----;Single sweep mode is selected
                        ;++-----;Trigger select bit (0:Software trigger)
                        ;+-----;A-D conversion start flag (0:A-D conversion disabled)
                        ;-----+-----;Frequency select bit 0 (1:fAD/2 is selected)
MOV.B  #00101000B, adcon1 ;Setting A-D control register 1
                        ;+++++-----;A-D sweep pin select bit (00:AN0,AN1(2pins))
                        ;+++++-----;Must always be "0" in Single sweep mode
                        ;+++-----;8/10-bit mode select bit (1:10-bit mode)
                        ;++-----;Frequency select bit 1 (0:fAD/2 or fAD/4 is selected)
                        ;+-----;Vref connect bit (1:Vref connected)
                        ;-----++-----;External op-amp connection mode bit
                        ;(00:ANEX0 and ANEX1 are not used)
BCLR   pd10_0           ;Set the direction register of the relevant port to input
                        ;(AN0:Analog input pin)
BCLR   pd10_1           ;(AN1:Analog input pin)
;
;-----
;      Start A-D conversion
;-----
START_AD:
BSET   adst            ;Setting A-D conversion start flag
;
WAIT_AD_CNV:
BTST   ir_adic
JNC    WAIT_AD_CNV
BCLR   ir_adic        ;Clear to "0" A-D conversion interrupt request
;
COMPLETE_CNV:
;      Reading conversion result
MOV.W  ad0, v_AD0_result ;Read conversion result
MOV.W  ad1, v_AD1_result
;
AND.W  #03FFH, v_AD0_result ;Mask 10 bits result
AND.W  #03FFH, v_AD1_result
;
STOPPED_AD:
JMP    STOPPED_AD
;

```

```

;=====
;      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。