

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。

---

## M32C/80 シリーズ

### DMACII の使い方(チェーン転送)

---

#### 1. 要約

この資料では、DMACII をチェーン転送で使用方法について説明します。

#### 2. はじめに

この資料で説明する応用例は、次のマイコン、条件での利用に適用されます。

- ・マイコン :M32C/80 シリーズ

DMACII 機能を持つ他の M16C ファミリでも本プログラムを使用することができます。ただし、一部の機能を機能追加等に変更している場合がありますのでマニュアルで確認してください。このアプリケーションノートをご使用に際しては十分な評価を行ってください。

#### 3. 使用例の説明

割り込み要求レベル7の割り込み要因が発生する毎に DMACII 転送でメモリからメモリにデータを転送し、指定回数完了後に転送モード、転送回数、転送元アドレスおよび転送先アドレスを変更する方法について説明します。

図1にチェーン転送モード時の動作例を示します。

## チェーン転送で、DMACII要因にINT0割り込みを使用した場合の動作例

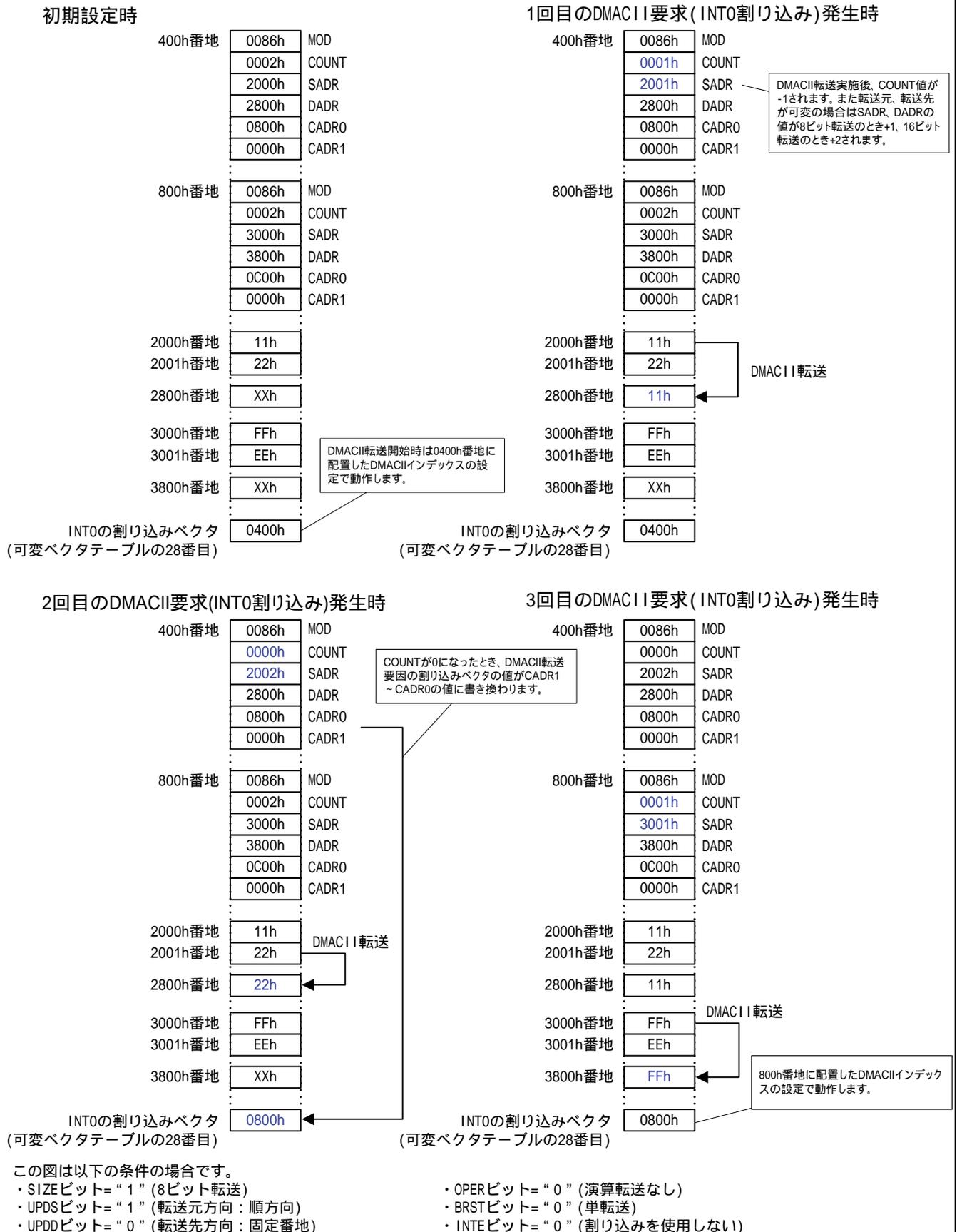


図 1 . チェーン転送モード時の動作例

### 3.1 DMACII 転送モード

DMACII のチェーン転送モードでは、表 1 に示す項目の中から機能を選択できます。本アプリケーションノートでは表 1 に示す項目の中で、“ ” 印の内容を選択した場合の使用例について説明します。

表 1 チェーン転送モードで選択できる機能

| 項目       | 内容         | 選択 |
|----------|------------|----|
| 転送単位     | 8 ビット      |    |
|          | 16 ビット     |    |
| 転送データ    | 即値データ      |    |
|          | メモリ        | ○  |
| 転送元方向    | 固定番地       |    |
|          | 順方向番地      | ○  |
| 転送先方向    | 固定番地       | ○  |
|          | 順方向番地      |    |
| 演算転送機能   | 演算機能なし     | ○  |
|          | 演算機能あり     |    |
| バースト転送   | 単転送        | ○  |
|          | バースト転送     |    |
| 転送完了割り込み | 割り込みを使用しない | ○  |
|          | 割り込みを使用する  |    |

### 3.2 DMACII インデックス

チェーン転送を使用する場合の DMACII インデックスは、CADR1 ~ CADR0(チェーン転送番地) 4 バイトが付加します。DMACII インデックスの総バイト数は、転送完了割り込みを使用しない場合は 12 バイトになります。

チェーン転送する回数分 DMACII インデックスを作成してください。

DMACII インデックスは RAM に配置してください。

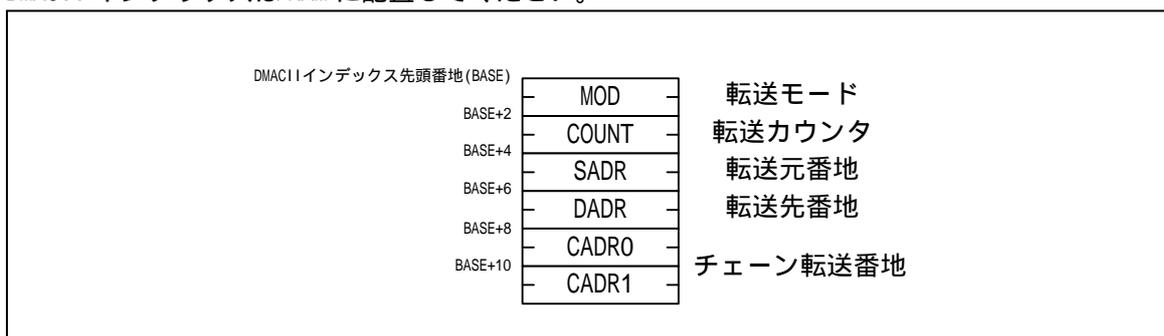


図 2. DMACII インデックス

### 3.3 DMACII 要求要因

割り込み制御レジスタの ILVL2 ~ ILVL0 ビットを “111b” にした、すべての周辺機能からの割り込み要求が、DMACII の要求要因になります。本アプリケーションノートでは、INT0 割り込みを DMACII 要求要因に使用します。

### 3.4 可変ベクタテーブルの設定

可変ベクタテーブルは RAM に配置してください。

チェーン転送を使用する場合、COUNT(転送カウンタ)が “0” になると、DMACII 要求要因となる周辺機能割り込みのベクタが、DMACII インデックスの CADR1 ~ CADR0 の値に替わります。

## 3.5 設定方法

「3 応用例の説明」を実現するための設定手順と設定値を示します。各レジスタの詳細は、M32C/80 シリーズの各ハードウェアマニュアルを参照願います。

### (1) 割り込み禁止

IFLAGを“0”にしてください。

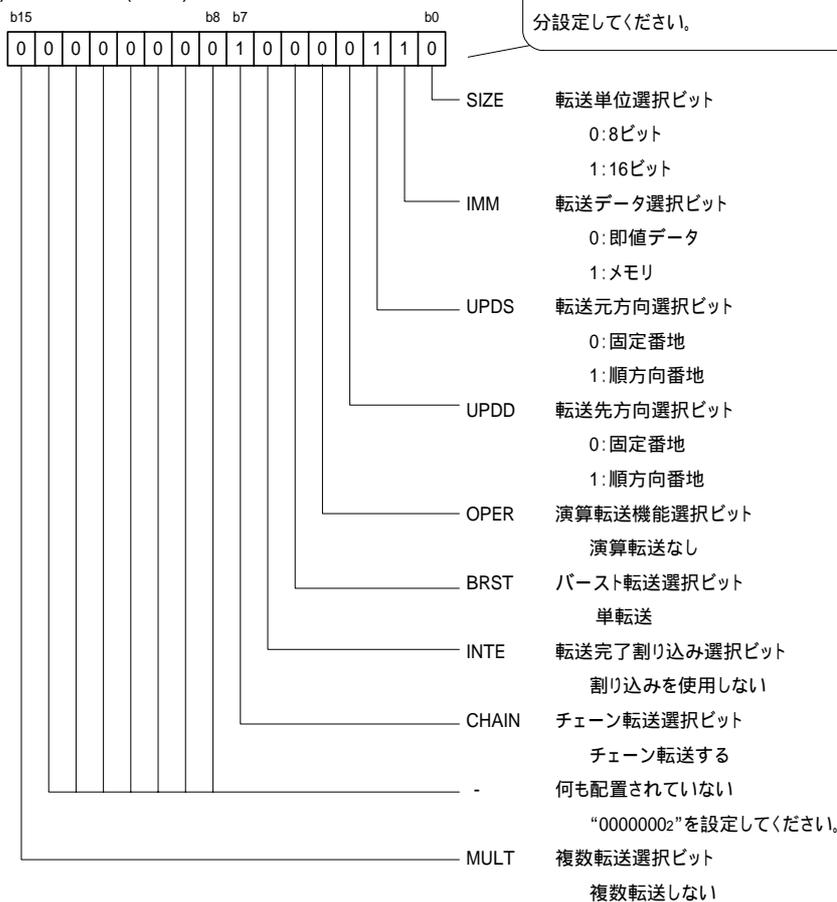
### (2) 可変ベクタテーブル作成

RAM上に可変ベクタテーブルを作成してください。

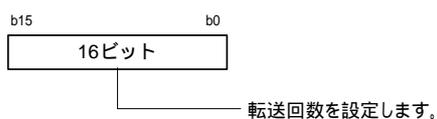
### (3) 割り込みテーブルレジスタ

RAM上に配置した可変ベクタテーブルの先頭番地を設定してください。

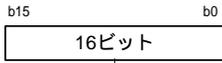
### (4) 転送モード(MOD)



### (5) 転送カウント(COUNT)

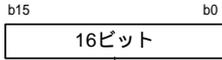


(6) 転送元番地(SADR)



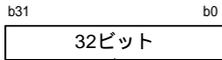
転送元のアドレスを設定します。

(7) 転送先番地(DADR)



転送先のアドレスを設定します。

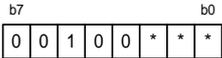
(8) チェーン転送番地(CADR)



チェーン先のDMACIIインデックス先頭番地を設定します。

COUNTが“0”になったとき、DMACII要求要因となる周辺機能割り込みのベクタがCADRの値に替わります。

(9) RLVLレジスタ



RLVL2 ~ RLVLO ストップ/ウエイト復帰用割り込み優先順位選択ビット

FSIT 高速割り込み選択ビット

“0”にしてください。

- 何も配置されていない。

“0”にしてください。

DMAII DMAII選択ビット

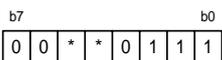
“1”にしてください。

- 何も配置されていない。

“002”にしてください。

DMACIIと高速割り込みは同時に使用できません。

(10) 割り込み制御レジスタ



ILVL2 ~ ILVL0 割り込み優先レベル選択ビット

“1112”にしてください。

IR 割り込み要求ビット

“0”にしてください。

POL 極性切り替えビット(INT0IC ~ INT5ICのみ)

0: 立ち上がりエッジ, “L”レベルを選択

1: 立ち下がりエッジ, “H”レベルを選択

LVS レベルセンス/エッジセンス切り替えビット(INT0IC ~ INT5ICのみ)

0: エッジセンス

1: レベルセンス

- 何も配置されていない。

“002”にしてください。

DMACIIの割り込み要因として使用する割り込みの割り込み要求レジスタを設定します。

DMACIIの割り込み要因として使用する割り込みの優先レベルを7に設定します。

POLビット、LVSビットはINT0IC ~ INT5ICレジスタにあります。その他の割り込み要求レジスタでは“0”にしてください。

## 4. サンプルプログラム

### 4.1 C 言語ソース

```

/*****
/* FILENAME: rjj05b0582_src.c                               *
/* Ver   : 1.00                                             *
/* FUNCTION: DMACII(チェーン転送)                           *
/*****
/*****
/* include file      */
/*****

#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include "sfr32c83.h"

/*****
/* DMACII 設定宣言      */
/*****

struct DMACII_INDEX{
    union {
        struct{
            char size:1;      /* 転送単位選択ビット */
            char imm:1;      /* 転送データ選択ビット */
            char upds:1;     /* 転送元方向選択ビット */
            char updd:1;     /* 転送先方向選択ビット */
            char oper:1;     /* 演算転送機能選択ビット */
            char brst:1;     /* バースト転送選択ビット */
            char inte:1;     /* 転送完了割り込み選択ビット */
            char chain:1;    /* チェーン転送選択ビット */
            char reserve:7;
            char mult:1;     /* 複数転送選択ビット */
        }mod_bit;
        unsigned short mod_word;
    }mod;
    unsigned short count;    /* 転送カウント */
    unsigned char near *sadr; /* 転送元番地 */
    char near *dadr;        /* 転送先番地 */
    struct DMACII_INDEX far *cadr; /* チェーン転送番地 */
}dm_index[2];

long ram_vect[64];        /* 可変ベクタテーブル */

/* 転送データ配列 */
static unsigned char near data1[5] = {0x11,0x22,0x33,0x44,0x55};
static unsigned char near data2[5] = {0xff,0xee,0xdd,0xcc,0xbb};
/* 転送先メモリ */
unsigned char near dest1;
unsigned char near dest2;

#define S_VECTOR ((unsigned long*)0xfefd00) /* 可変ベクタアドレス */
/*****
/* main 関数      */
/*****

void main(void){
    asm(" fclr i "); /* 割り込み禁止 */
    memcpy(ram_vect,S_VECTOR,64*4); /* 可変ベクタをRAMにコピー */
    asm(" ldc #_ram_vect,intb "); /* 可変ベクタテーブルをRAMに設定 */
}

```

```

/* DMACII setting */
dm_index[0].mod.mod_word = 0x0086; /* 転送単位: 8bit */
/* 転送データ: メモリ */
/* 転送元: 順方向 */
/* 転送先: 固定 */
/* 演算転送: なし */
/* パースト転送: 単転送 */
/* 割り込み: なし */
/* チェーン転送: あり */
/* 複数転送: なし */

dm_index[0].count = 5; /* 転送回数 = 5 */
dm_index[0].sadr = data1; /* 転送元 = data 配列の先頭番地 */
dm_index[0].dadr = &dest1; /* 転送先 = dest1 */
dm_index[0].cadr = &dm_index[1];

dm_index[1].mod.mod_word = 0x0006; /* 転送単位: 8bit */
/* 転送データ: メモリ */
/* 転送元: 順方向 */
/* 転送先: 固定 */
/* 演算転送: なし */
/* パースト転送: 単転送 */
/* 割り込み: なし */
/* チェーン転送: なし */
/* 複数転送: なし */

dm_index[1].count = 5; /* 転送回数 = 5 */
dm_index[1].sadr = data2; /* 転送元 = data 配列の先頭番地 */
dm_index[1].dadr = &dest2; /* 転送先 = dest2 */
dm_index[1].cadr = &dm_index[0];

/* DMACII に使用する割り込みを設定する */
rlvl = 0x20; /* 割り込み優先レベル7はDMACII転送に使用 */
int0ic = 0x07; /* INTO 割り込み=レベル7(DMACII に使用) */

while(1);
}

```

## 4.2 可変ベクタテーブル

```

;-----
; variable vector section
;-----
.section vector,ROMDATA ; variable vector table
.org VECTOR_ADR

.lword dummy_int ; BRK (software int 0)
.lword dummy_int ;
.lword dummy_int ; DMA0 (software int 8)
;
;
; (省略)
;
;
.lword dummy_int ; INT5 (software int 26)
.lword dummy_int ; INT4 (software int 27)
.lword dummy_int ; INT3 (software int 28)
.lword dummy_int ; INT2 (software int 29)
.lword dummy_int ; INT1 (software int 30)
.glb _dm_index
.lword _dm_index ; INT0 (software int 31)
.lword dummy_int ; TIMER B5 (software int 32)
;
;
; (省略)
;
;
;

```

## 5. 参考ドキュメント

ハードウェアマニュアル  
M32C/80 シリーズ 各ハードウェアマニュアル  
(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. 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/jpn/>

M16C ファミリ MCU 技術サポート窓口  
E-mail: [csc@renesas.com](mailto:csc@renesas.com)

7. 改訂記録

| Rev. | 発行日        | 改訂内容 |      |
|------|------------|------|------|
|      |            | ページ  | ポイント |
| 1.00 | 2005.03.24 | -    | 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、慎重に制作したのですが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。