

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。

M16C/62P グループ

Xmodem データ転送によるシリアルフラッシュブートローダ

1. 要約

この資料は、M16C/62P グループの EWO モードを使用した、Xmodem データ転送によるフラッシュメモリの書き換え方法を紹介します。

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 : M16C/62P グループ (M30626FHPFP、M30626FHPPG)
- ・ 発振周波数 : 6MHz
- ・ 動作周波数 : 24MHz
- ・ メモリ容量 : ROM 384K バイト+4K バイト、RAM 31K バイト

M16C/62P グループと同様の SFR (周辺装置制御レジスタ) 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で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. Xmodem データ転送によるシリアルフラッシュブートローダの説明

3.1 プログラム動作説明

本プログラムは、UART0を115200bps、データ転送8ビット、パリティチェックなし、ストップビット1で使します。マイコンが搭載されているターゲット基板とホストPCをRS-232Cケーブルで接続します。ホストPCではハイパーターミナルを起動しておきます。マイコンのリセット解除後、3秒以内にマイコンがシリアルデータを受信した場合、マイコンは書き換えモードになり、図3.1に示すような画面がハイパーターミナル上に表示されます。シリアルデータを3秒以内に受信しない場合は、ユーザエリア（ユーザプログラム領域）のA0020h番地から読み出した番地へジャンプします。（図3.2参照）

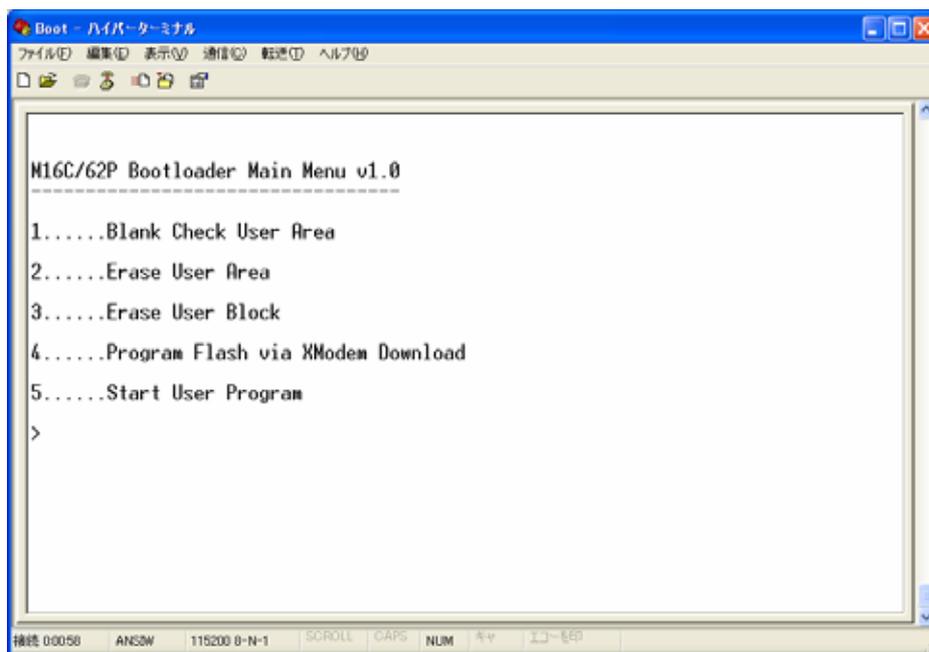


図 3.1 ブートローダ メニュー表示

コマンド 1 : ユーザエリアのブランクチェック

コマンド 2 : ユーザエリアの消去

コマンド 3 : ユーザエリアのブロック単位消去

コマンド 4 : ユーザエリアへの書き込み

コマンド 5 : ユーザプログラムの実行

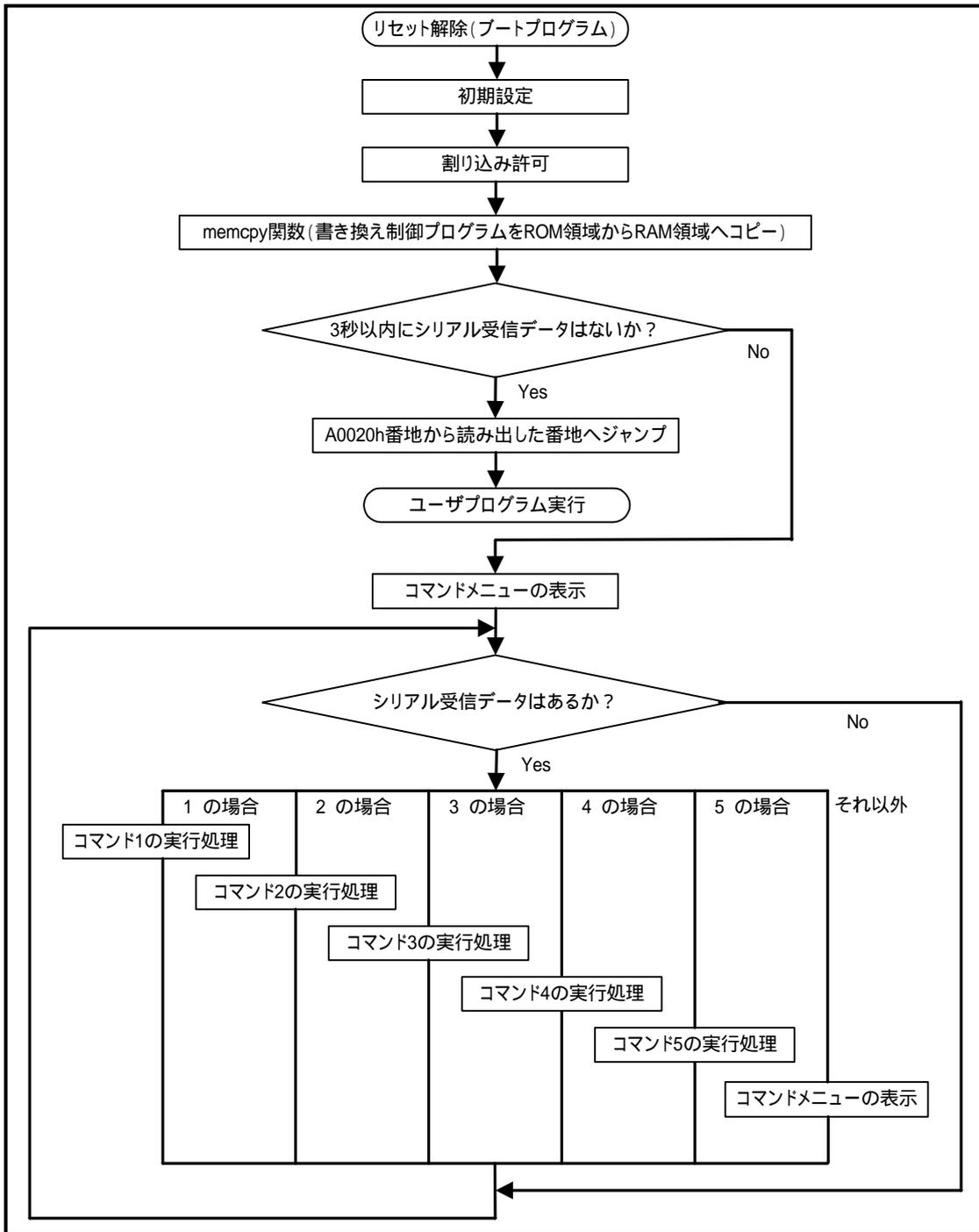


図 3.2 プログラム動作概略フローチャート

3.2 メモリ配置

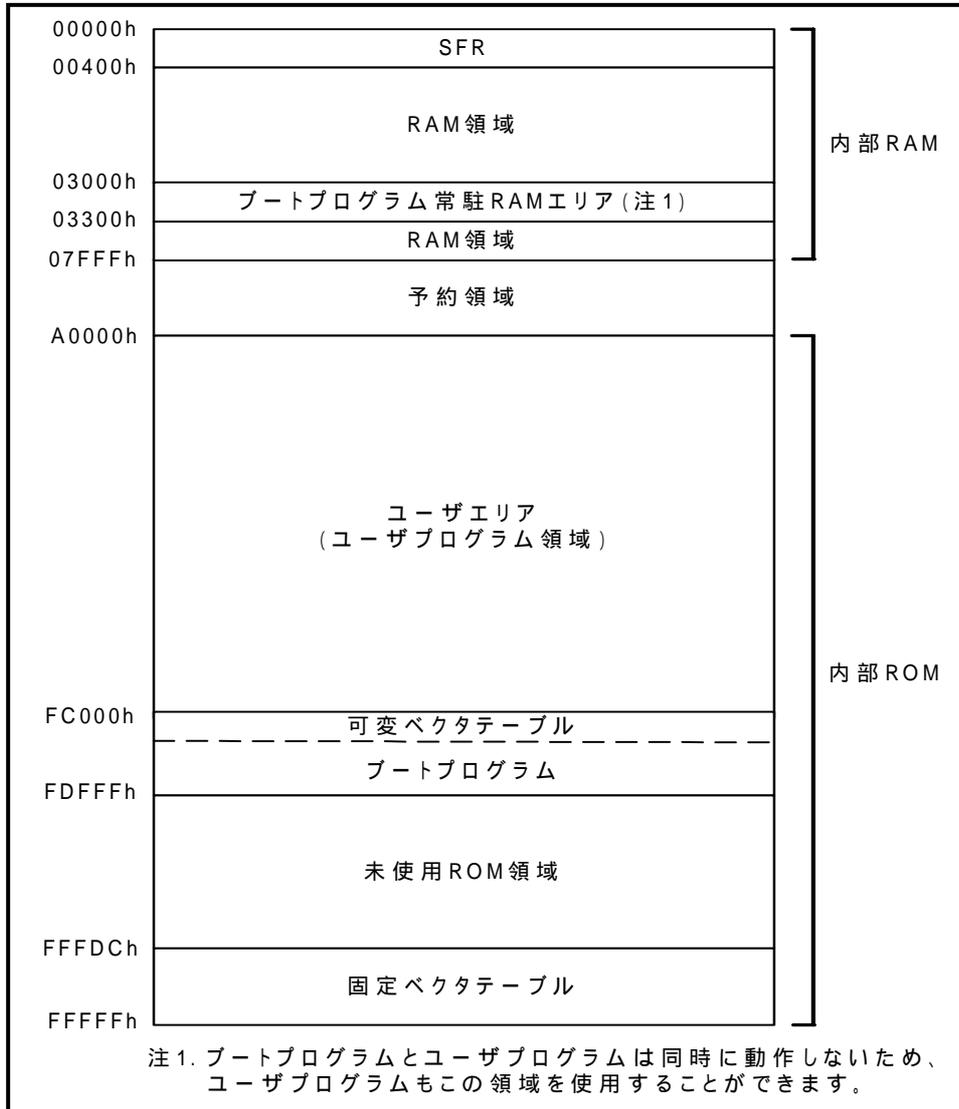


図 3.3 メモリ配置

図 3.3 より、03000h 番地から 03300h 番地に配置しているブートプログラムは、ユーザエリアのデータを書き込み、消去するための書き換え制御プログラムです。書き換え制御プログラムは、EWO モード (CPU 書き換えモード 0) で、ユーザエリアの書き換えを行っています。EWO モードの場合、書き換え制御プログラムを実行する領域は内部 RAM、または PM13 ビット (プロセッサモードレジスタ 1) が “1” の場合に使用できる外部領域で実行する必要があります。詳細は、M16C/62P ハードウェアマニュアルを参照してください。また、本ブートプログラムは、ユーザエリアのみ書き換えることができます。未使用 ROM 領域は、書き換えることはできません。

3.3 ブートプログラム内容の説明

3.3.1 ファイル構成

ブートプログラムは以下のファイル構成となっています。

表 3-1 ファイル構成表

ファイル名	概要	備考
flash.c	EW0モードの設定と解除処理、128バイト書き込み処理、ブロック消去処理 ユーザエリアのアドレスROMテーブル	RAM領域に転送し実行します。
command.c	コマンドメニュー表示、コマンド1～コマンド5の処理	
delay_timer.c	タイマA0割り込みによるタイムアウトエラー処理	
lowlevelinit.c	マイコンの初期設定	
main.c	書き込み制御プログラムをROM領域からRAM領域へのコピー処理、 3秒以内のシリアル受信データによるプログラム切り替え処理	
serial.c	シリアルデータ送受信処理	
xmodem.c	Xmodemデータ転送による書き込み処理	xmodemデータ転送の書き込み仕様
flash_header.h	128バイト書き込み関数、ブロック消去関数のプロトタイプ宣言、 128バイト書き込みステータス、ブロック消去ステータスのマクロ定義	
command.h	コマンド1～コマンド5のプロトタイプ宣言、 ユーザエリアの先頭番地、最終番地のマクロ定義	
delay_timer.h	タイムアウトエラー関数のプロトタイプ宣言	
lowlevelinit.h	マイコンの初期設定関数のプロトタイプ宣言	
serial.h	シリアルデータ送信関数、シリアルデータ受信関数のプロトタイプ宣言、 シリアル通信ステータスのマクロ定義	
xmodem.h	Xmodemデータ転送による書き込み関数のプロトタイプ宣言、 Xmodemデータ転送による書き込みステータスのマクロ定義	

3.3.2 リソース一覧

表 3-2 に、ブートプログラムのリソース一覧表を示します。

表 3-2 リソース一覧

リソース	用途
UART0	Xmodemデータ転送用のシリアル通信
タイマA0	シリアル通信のタイムアウトエラー処理

3.3.3 RAM 領域で動作するプログラムについて

本プログラムは、書き換え制御プログラム（ユーザエリアのアドレス ROM テーブル、EWO モードの設定と解除関数、128 バイト書き込み関数、ブロック消去関数）を、ROM 領域から RAM 領域にコピーするのに、NC30 の標準ライブラリ関数である memcpy（メモリ操作）関数を使用しています。また、リンカオプションで書き換え制御プログラムの配置位置を指定するために、#pragma SECTION 宣言でセクションを区切っています。

（１）ROM 領域から RAM 領域へのコピー方法

書き換え制御プログラムを ROM 領域から RAM 領域へコピーする方法を説明します。
本プログラムは memcpy（メモリ操作）関数を使用しています。

```
void InitCommandHandler (void)
{
    InitSci();
    InitDelayTimer();

    // copy all RAM based code to RAM
    memcpy( (void *) INT_RAM_BASE_ADDRESS, (void *) RAM_BASED_ROM_ADDRESS, SIZE_OF_RAM_BASED_ROM );
}

```

図 3.4 memcpy 関数の使用例

引数：INT_RAM_BASED_ADDRESS（コピー先のメモリ領域へのポインタ）	03000h
RAM_BASED_ROM_ADDRESS（コピー元のメモリ領域へのポインタ）	FD800h
SIZE_OF_RAM_BASED_ROM（コピーするバイト数）	00300h

memcpy 関数を使用することにより、FD800h（コピー元）から 03000h（コピー先）へ 00300h バイトの領域をコピーします。

(2) 書き換え制御プログラムの格納位置と実行位置の指定

書き換え制御プログラムの格納領域 (FLASH ROM 領域) と実行領域 (RAM 領域) は、リンカによって別々に配置されるように指定する必要があります。

- ・ROM 領域の開始アドレス指定

```
-LOC ram_based_rom_FE = 0FD800, ram_based_prg = 0FD860
```

図 3.5 ROM 領域の開始アドレス指定例

本プログラムでは、“-LOC”を使用することで、ユーザエリアのアドレス ROM テーブル (ram_based_rom_FE) の格納アドレスを 0FD800h 番地に指定、EWO モードの設定と解除関数、書き込み関数、消去関数 (ram_based_prg) の格納アドレスを 0FD860h 番地に指定します。

- ・RAM 領域の開始アドレス指定

```
-ORDER ram_based_rom_FE = 03000, ram_based_prg = 03060
```

図 3.6 RAM 領域の開始アドレス指定例

本プログラムでは、“-ORDER”を使用することで、ユーザエリアのアドレス ROM テーブル (ram_based_rom_FE) の開始アドレスを 03000h 番地に指定、EWO モードの設定と解除関数、書き込み関数、消去関数 (ram_based_prg) の開始アドレスを 03060h 番地に指定します。

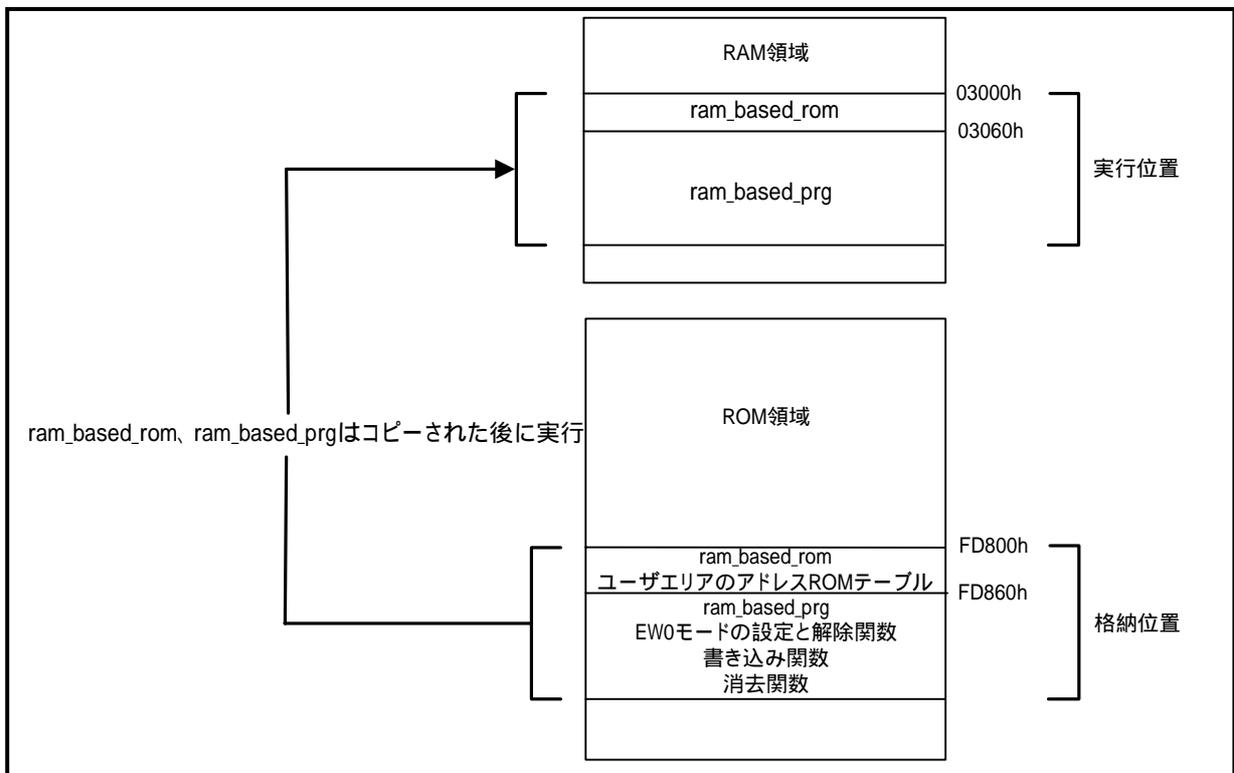


図 3.7 セクション配置例

3.4 コマンド 1~コマンド 5 の説明

3.4.1 コマンド 1 (ユーザエリアのブランクチェック) の説明

コマンド 1 を選択した場合、ユーザエリアのブランクチェックを行います。ユーザエリアにデータがない場合の出力を図 3.8 に示します。ユーザエリアにデータがある場合の出力を図 3.9 に示します。

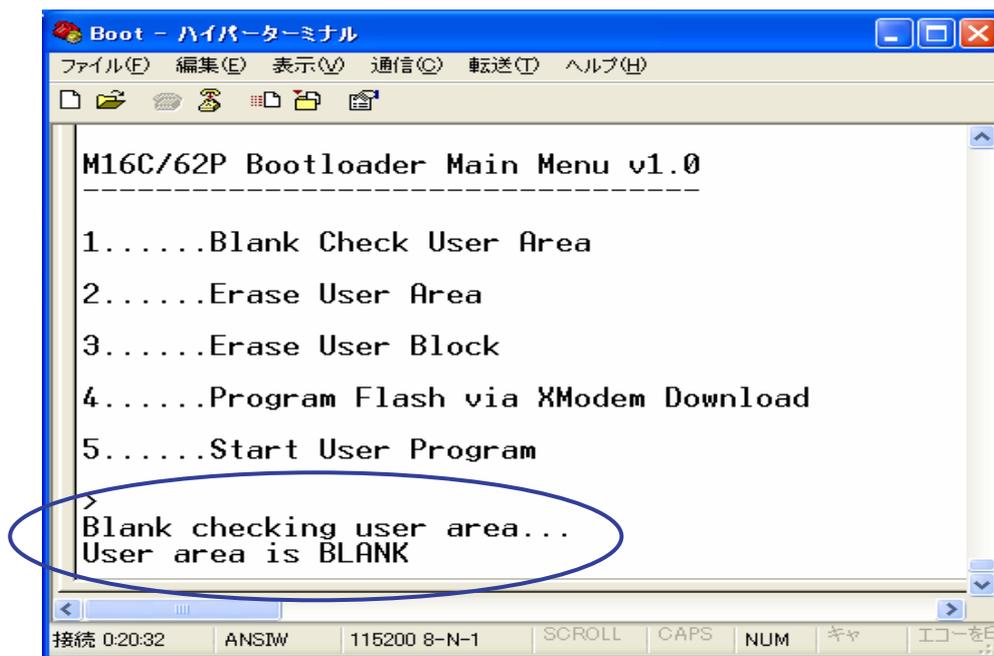


図 3.8 ユーザエリアにデータがない場合の出力

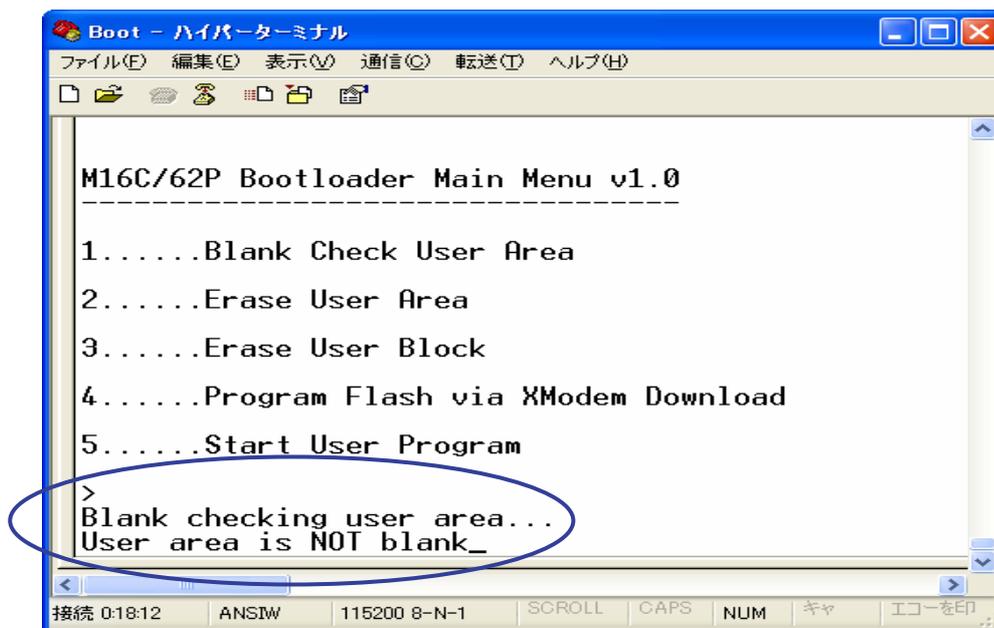


図 3.9 ユーザエリアにデータがある場合の出力

3.4.2 コマンド 2 (ユーザエリアの消去) の説明

コマンド 2 を選択した場合、ユーザエリア (ブロック 3~ブロック 10) の消去を行います。ユーザエリアを消去した際の出力を図 3.10 に示します。

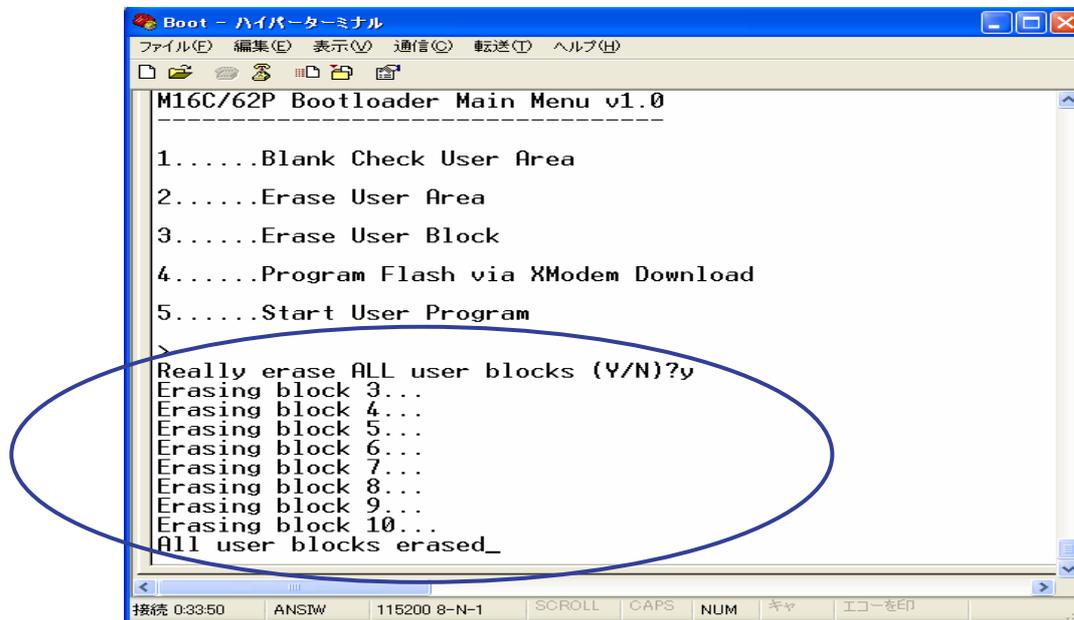


図 3.10 ユーザエリア消去時の出力

3.4.3 コマンド 3 (ユーザエリアのブロック消去) の説明

コマンド 3 を選択した場合、ユーザエリア (ブロック 3~ブロック 10) をブロック単位で消去します。例として、ブロック 10 を指定し、消去した際の出力を図 3.11 に示します。

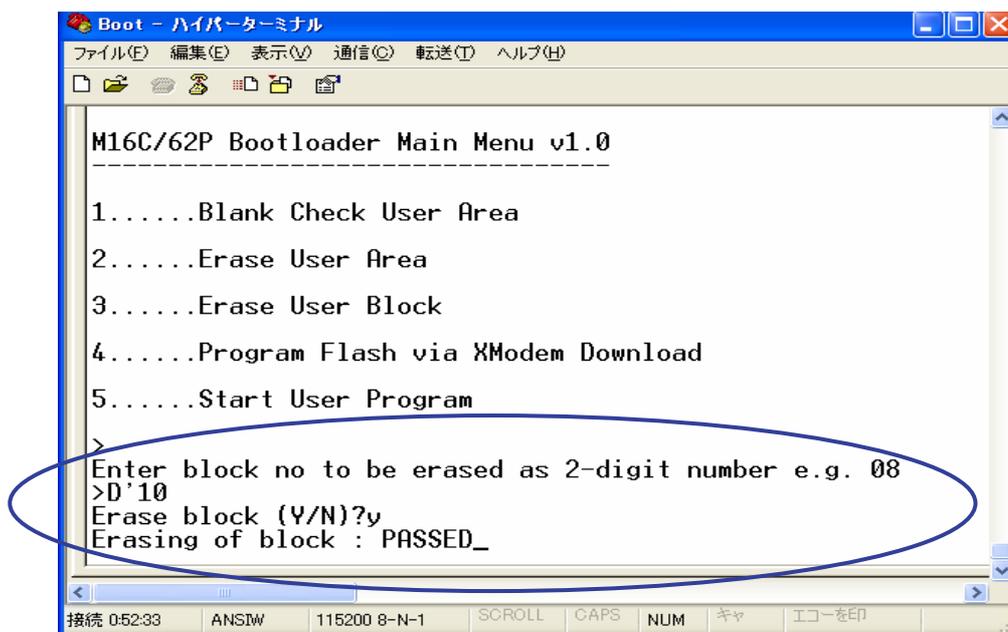


図 3.11 ユーザエリアブロック消去時の出力

3.4.4 コマンド 4 (ユーザエリアへの書き込み) の説明

コマンド 4 を選択した場合、Xmodem データ転送により、ユーザエリアにデータを書き込みます。A0000h 番地 (ユーザエリア) から、データ書き込みした場合を図 3.12 に示します。また、ユーザエリアの範囲内であれば、A0000h 番地以外からデータを書き込みすることができます。ただし、指定するアドレスは偶数番地でなければ、データを書き込みすることはできません。

- Xmodem データ転送による書き込みの仕様について

ユーザエリアにデータを書き込む際に、必ず 128 バイトを書き込む仕様となっています。例えば、62 バイトのデータを書き込みした場合、残りの 66 バイトは 0x1A を書き込みます。

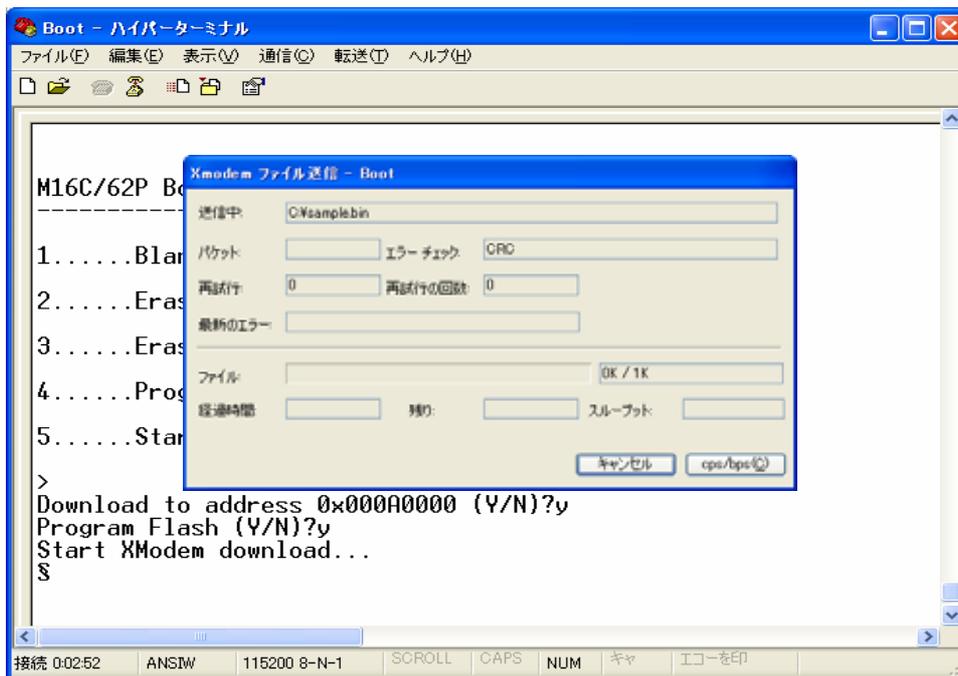


図 3.12 Xmodem データ転送による書き込み

3.4.5 コマンド 5 (ユーザプログラムの実行) の説明

コマンド 5 を選択した場合、ユーザプログラムを実行します。ユーザプログラムを実行した出力を
図 3.13 に示します。

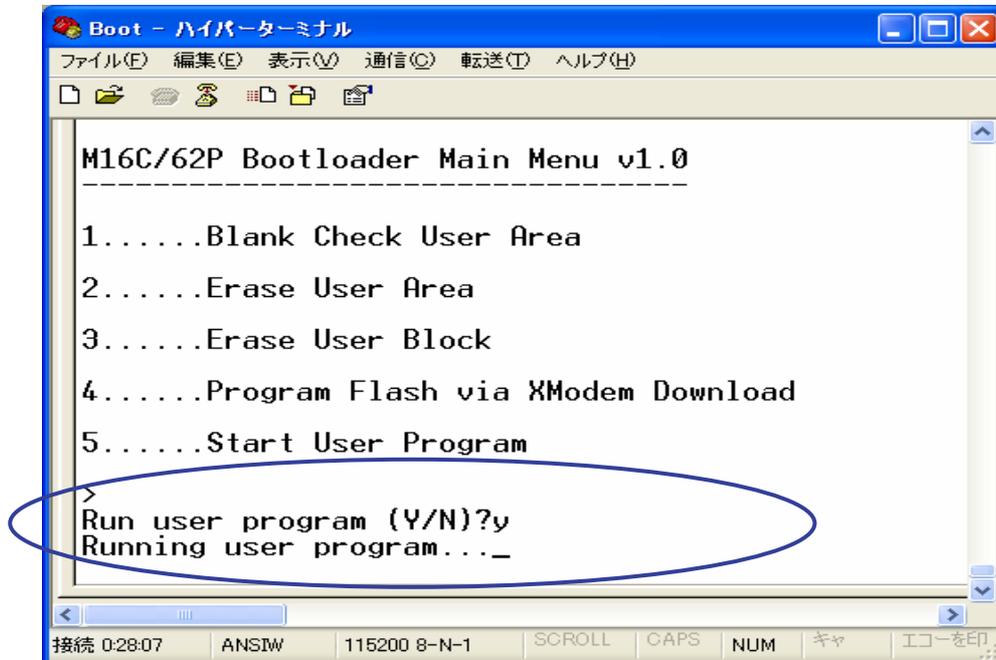


図 3.13 ユーザプログラムの実行

4. ユーザプログラム作成方法

本ブートプログラムを使用する場合、以下のような方法でプログラムを作成する必要があります。

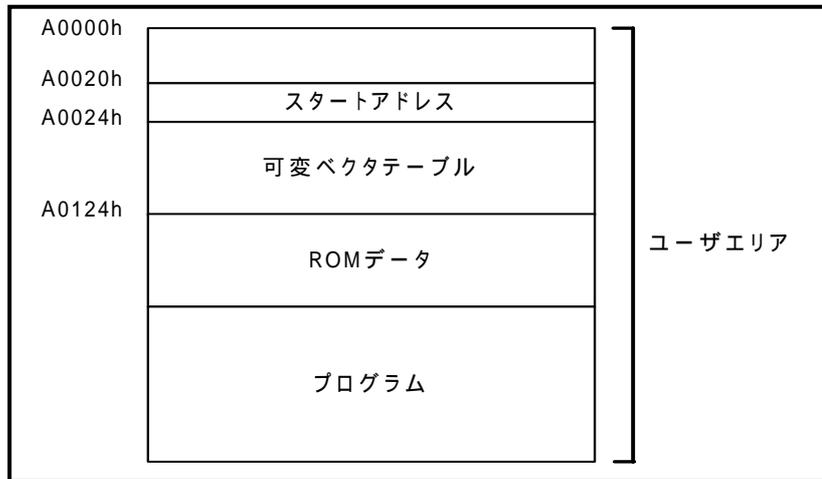


図 4.1 メモリ配置

(1) ユーザプログラムのスタートアドレス設定方法

vector.h (HEWの自動生成するCスタートアップファイルヘッダ)を使用することにより、ユーザプログラムのスタートアドレスを容易に設定することができます。

vector.hに存在するFvectaddr(マクロ定義)の値をA0000hに変更することにより、ユーザプログラムのスタートアドレスがA0020h番地に配置されます。

(2) セクション配置

リンカオプションの“-ORDER”により、可変ベクタテーブル(vect)、ROMデータ(rom_FE)、プログラム(program)のセクション配置を変更する方法を図4.2に示します。

```
-ORDER      vect=0A0024,rom_FE=0A0124,rom_F0,program
```

図 4.2 セクション配置の指定

(3) S-レコード・ファイルをバイナリ形式に変換する方法

本ブートプログラムは、Xmodem データ転送によりダウンロードしたバイナリ形式のファイルを、ユーザエリアに書き込む必要があります。そのため、M16C コンパイラ (NC30) によって作成されたユーザプログラムのS-レコード・ファイルをバイナリ形式に変換しなければなりません。この変換をすることができるユーティリティは、多く存在します。以下に、GNU GCC ユーティリティ 'objcopy' の使用例を示します。

```
m32c-elf-objcopy.exe | srec  x x x x .mot -0 binary .bin
```

図 4.3 objcopy' (m32c-elf-objcopy.exe) の使用

以下から、GNU GCC ツールチェーンの一部として objcopy の m32c-elf-objcopy.exe をダウンロードすることができます。

<http://www.kpitgnutools.com>.

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

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
Rev.1.00	06年12月11日	—	—

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様に用途に応じた適切な弊社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弊社または第三者の知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾または保証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など全ての情報の使用に起因する損害、第三者の知的財産権その他の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
3. 本資料に記載の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、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、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、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
4. 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などの全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は本資料に記載した製品または仕様等を予告なしに変更することがあります。弊社の半導体製品のご購入およびご使用に当たりますは、事前に弊社営業窓口で最新の情報をご確認頂きますとともに、弊社ホームページ (<http://www.renesas.com>) などを通じて公開される情報に常にご注意下さい。
5. 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、弊社はその責任を負いません。
6. 本資料に記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を流用する場合は、流用する情報を単独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下さい。弊社は、適用可否に対する責任を負いません。
7. 本資料に記載された製品は、各種安全装置や運輸・交通用、医療用、燃焼制御用、航空宇宙用、原子力、海底中継用の機器・システムなど、その故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのあるような機器・システムや特に高度な品質・信頼性が要求される機器・システムでの使用を意図して設計、製造されたものではありません（弊社が自動車用と指定する製品を自動車に使用する場合を除きます）。これらの用途に利用されることをご検討の際には、必ず事前に弊社営業窓口へご照会下さい。なお、上記用途に使用されたことにより発生した損害等について弊社はその責任を負いかねますのでご了承願います。
8. 第7項にかかわらず、本資料に記載された製品は、下記の用途には使用しないで下さい。これらの用途に使用されたことにより発生した損害等につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
 - 1) 生命維持装置。
 - 2) 人体に埋め込み使用するもの。
 - 3) 治療行為（患部切り出し、薬剤投与等）を行なうもの。
 - 4) その他、直接人命に影響を与えるもの。
9. 本資料に記載された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、実装条件およびその他諸条件につきましては、弊社保証範囲内でご使用ください。弊社保証値を越えて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、弊社はその責任を負いません。
10. 弊社は製品の品質及および信頼性の向上に努めておりますが、特に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。弊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、誤動作防止設計などの安全設計（含むハードウェアおよびソフトウェア）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致します。
11. 本資料に記載の製品は、これを搭載した製品から剥がれた場合、幼児が口に入れて誤飲する等の事故の危険性があります。お客様の製品への実装後に容易に本製品が剥がれることがなきよう、お客様の責任において十分な安全設計をお願い致します。お客様の製品から剥がれた場合の事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
12. 本資料の全部または一部を弊社の文書による事前の承諾なしに転載または複製することを固くお断り致します。
13. 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弊社営業窓口までご照会下さい。