

この添付資料では、本製品をお使いいただく上での制限事項および注意事項等を記載しております。ご使用の前に、必ずお読みくださいますようお願い申し上げます。

目次

第1章	ユーザーズ・マニュアルについて	2
第2章	変更点.....	3
2.1	CC-RLの変更点.....	3
2.1.1	最適化強化	3
2.1.2	MISRA-C:2012ルールによるソース・チェック機能の拡充【professional】	7
2.1.3	ライセンスの認証方式の改善	7
2.1.4	配列初期値データの出力方法変更.....	8
2.1.5	モトローラ・Sタイプ・ファイルのエンドレコード指定	8
2.1.6	リンク・マップ・ファイルの仕様変更.....	8
2.1.7	リンク・エラーのメッセージ変更.....	8
2.1.8	ローカル・ラベルおよびnop命令挿入オプションの追加	9
2.1.9	-vfinfoオプションの機能拡張	9
2.1.10	-binaryオプションの機能拡張.....	9
2.1.11	#pragma near/farの追加.....	9
2.1.12	#pragma pack/unpackの追加	9
2.1.13	#pragma addressの機能拡張	9
2.1.14	移行支援機能指定時の#pragma重複記述の許可	9
2.1.15	無償評価版使用時メッセージの番号追加	10
2.1.16	注意事項の改修	10
2.1.17	その他変更・改善.....	10
第3章	注意事項	11

第1章 ユーザーズ・マニュアルについて

本製品に対応したユーザーズ・マニュアルは、次のようになります。本文書と合わせてお読みください。

マニュアル名	資料番号
CC-RL コンパイラ ユーザーズマニュアル	R20UT3123JJ0105

第2章 変更点

本章では、CC-RL の変更点について説明します。

2.1 CC-RLの変更点

CC-RL V1.04.00 から V1.05.00 への主な変更点を説明します。

なお、professional 版のライセンス登録時のみ使用できる機能は【professional】と明記します。

2.1.1 最適化強化

主に以下のような最適化を実装することにより、生成コードの性能を改善しました。

(1) switch 文の改善

<ソースコード例>

```
void sub(int);  
void func(int key) {  
    switch(key & 0x3){  
        case 0:  
            sub(0);  
            break;  
        case 1:  
            sub(1);  
            break;  
        case 2:  
            sub(2);  
            break;  
        case 3:  
            sub(3);  
            break;  
        default:  
            sub(4);  
            break;  
    }  
}
```

3 行目の(key & 0x3) の結果は 0, 1, 2, 3 のいずれかのため、V1.05.00 では、default のブロックには到達しないことを考慮した最適化を行います。

<V1.04.00 の生成コード>

```
    mov a, x
    and a, #0x03
    bz $.BB@LABEL@1_5
.BB@LABEL@1_1:      ; entry
    dec a
    bz $.BB@LABEL@1_6
.BB@LABEL@1_2:      ; entry
    dec a
    bz $.BB@LABEL@1_7
.BB@LABEL@1_3:      ; entry
    dec a
    bz $.BB@LABEL@1_8
.BB@LABEL@1_4:      ; bb5
    movw ax, #0x0004
    br !!_sub
.BB@LABEL@1_5:      ; bb
    clrw ax
    br !!_sub
.BB@LABEL@1_6:      ; bb2
    onew ax
    br !!_sub
.BB@LABEL@1_7:      ; bb3
    onew ax
    incw ax
    br !!_sub
.BB@LABEL@1_8:      ; bb4
    movw ax, #0x0003
    br !!_sub
```

<V1.05.00 の生成コード (1/2)>

```
    mov a, x
    and a, #0x03
    bz $.BB@LABEL@1_4
.BB@LABEL@1_1:      ; entry
    dec a
    bz $.BB@LABEL@1_5
.BB@LABEL@1_2:      ; entry
    dec a
    bnz $.BB@LABEL@1_6
```

<V1.05.00 の生成コード (2/2)>

```
.BB@LABEL@1_3:      ; bb3
    onew ax
    incw ax
    br !!_sub
.BB@LABEL@1_4:      ; bb
    clrw ax
    br !!_sub
.BB@LABEL@1_5:      ; bb2
    onew ax
    br !!_sub
.BB@LABEL@1_6:      ; bb4
    movw ax, #0x0003
    br !!_sub
```

(2) 別名解析の改善

<ソースコード例>

```
struct tag1 {
    char member1;
    int  member2;
    long long member3;
} StructArray[2];

struct tag2 {
    short index0;
    short index1;
    short index2;
};

void func(struct tag2 *p) {
    StructArray[p->index1].member1 = 1;
    StructArray[p->index1].member2 = 2;
    StructArray[p->index1].member3 = 3;
}
```

StructArray[p->index1]のアドレス計算を 3 回実施していたものを V1.05.00 では 1 回のみ実施します。

<V1.04.00 の生成コード>

```
movw de, ax
movw bc, #0x000C
movw ax, [de+0x02]
mulh
movw bc, ax
mov LOWW(_StructArray)[bc], #0x01
movw ax, [de+0x02]
movw bc, #0x000C
mulh
addw ax, #LOWW(_StructArray+0x00002)
movw hl, ax
onew ax
incw ax
movw [hl], ax
movw ax, [de+0x02]
movw bc, #0x000C
mulh
addw ax, #LOWW(_StructArray+0x00004)
movw de, ax
clrw ax
movw [de+0x06], ax
movw [de+0x04], ax
movw [de+0x02], ax
movw ax, #0x0003
movw [de], ax
ret
```

<V1.05.00 の生成コード (1/2)>

```
push hl
movw de, ax
movw bc, #0x000C
movw ax, [de+0x02]
mulh
addw ax, #LOWW(_StructArray)
movw [sp+0x00], ax
movw de, ax
movw ax, de
mov [de+0x00], #0x01
incw ax
incw ax
```

<V1.05.00 の生成コード (2/2)>

```

movw de, ax
onew ax
incw ax
movw [de], ax
movw ax, [sp+0x00]
addw ax, #0x0004
movw de, ax
clrw ax
movw [de+0x06], ax
movw [de+0x04], ax
movw [de+0x02], ax
movw ax, #0x0003
movw [de], ax
pop hl
ret

```

2.1.2 MISRA-C:2012ルールによるソース・チェック機能の拡充 **【professional】**

MISRA-C:2012 ルールによりソース・チェックを行う-misra2012 オプションの引数に、以下の番号を指定できるようにしました。

また、V1.05.00 より MISRA C:2012 Amendment 1 をサポートしました。

【必須ルール】 **12.5 , 21.13**

【必要ルール】 **13.2 , 13.5 , 21.15 , 21.16**

【推奨ルール】 **17.5 , 17.8**

各リビジョンでチェック可能な MISRA-C:2012 ルール数は以下の通りです。

ルール分類 (ルール数)	V1.02.00	V1.03.00	V1.04.00	V1.05.00
必須ルール (16)	3	3	4	6
必要ルール (108)	31	58	76	80
推奨ルール (32)	7	21	23	25
合計ルール (156)	41	82	103	111

2.1.3 ライセンスの認証方式の改善

ライセンスの認証方式を改善し、ビルド時間を短縮しました。

本改善に伴い、professional 版のライセンスが登録されていない場合に professional 版の#pragma 拡張言語を記述した際のコンパイラの動作が以下のように異なります。

- V1.04.00 以前
警告を出力して無視
- V1.05.00 以上
#pragma 拡張言語の構文が正しい場合、警告を出力して無視
#pragma 拡張言語の構文に誤りがある場合はエラーを出力

2.1.4 配列初期値データの出力方法変更

配列型の初期値データをアセンブリ・ソース上で出力する際、1 行にまとめて出力するように変更しました。この変更によりビルド時の解析処理が削減され、ビルド時間を短縮することができます。

<ソースコード例>

```
float flt[4] = {1,2,3,4};
```

<V1.04.00 の生成コード>

```
_flt:  
    .DB4 0x3F800000 ; float value: 1  
    .DB4 0x40000000 ; float value: 2  
    .DB4 0x40400000 ; float value: 3  
    .DB4 0x40800000 ; float value: 4
```

<V1.05.00 の生成コード>

```
_flt:  
    .DB4 0x3F800000,0x40000000,0x40400000,0x40800000 ; float 1,2,3,4
```

2.1.5 モトローラ・Sタイプ・ファイルのエンドレコード指定

モトローラ・Sタイプ・ファイルのエンドレコードを指定するリンク・オプション **-end_record** を追加しました。V1.05.00 未満ではエントリ・ポイント・アドレスに合わせてエンドレコードを出力していましたが、指定したエンドレコードでモトローラ・Sタイプ・ファイルを生成できます。

```
-end_record=record
```

引数“record”には **S7**, **S8**, **S9** のいずれかを指定可能です。

2.1.6 リンク・マップ・ファイルの仕様変更

リンク・マップ・ファイルの” Mapping List” に再配置属性の ATTRIBUTE 欄を追加しました。

-show=relocation_attribute を指定した場合に、セクションに対応している再配置属性を表示します。表示される再配置属性につきましては CC-RL コンパイラ ユーザーズマニュアルをご参照ください。

2.1.7 リンク・エラーのメッセージ変更

リンク・エラー F0563102 のメッセージに、ファイル名を出力するようにしました。

- V1.04.00 以前

F0563102:Section contents overlap in absolute section "セクション名"

- V1.05.00 以上

F0563102:Section contents overlap in absolute section "セクション名" in "ファイル名"

2.1.8 ローカル・ラベルおよびnop命令挿入オプションの追加

CS+,e2studio の消費電流測定ソリューション機能を使用するオプション-insert_nop_with_label を追加しました。

本オプションは、CS+,e2studio 上で使用します。

2.1.9 -vfinfoオプションの機能拡張

-vfinfo オプションに出力属性 attribute を追加しました。

callt 関数だけでなく near 関数も指定できるようになったほか、ROM オプションや far 領域に指定したセクションを関数情報出力対象から外せるようになりました。

2.1.10 -binaryオプションの機能拡張

-binary オプションのセクション属性 attribute に指定可能な項目を拡張しました。

- V1.04.00 以前

CODE,DATA

- V1.05.00 以上

CALLT0, CODE, TEXT, TEXTF, TEXTF_UNIT64KP, CONST, CONSTF,
SDATA, DATA, DATAF, OPT_BYTE, SECUR_ID

2.1.11 #pragma near/farの追加

関数の near/far 属性を#pragma 指令で指定できるようになりました。

複数の関数に対して同時に near/far 属性を指定できます。

2.1.12 #pragma pack/unpackの追加

構造体のパッキングの有無を#pragma 指令で指定できるようになりました。

C ソースの一部に対してパッキングの有無を指定できます。

2.1.13 #pragma addressの機能拡張

const 変数に対して、#pragma address で配置アドレスを指定できるようになりました。

2.1.14 移行支援機能指定時の#pragma重複記述の許可

移行支援機能指定時に、#pragma nop など一部の#pragma 指令の重複記述に対してエラーとしないようにしました。

2.1.15 無償評価版使用時メッセージの番号追加

無償評価版を使用してビルドする際に出力していたメッセージに対し、番号 W0561016, W0561017 を付与しました。これにより、無償評価版使用時にエラーとして処理する等、-change_message による制御ができるようになりました。

W0561016:The evaluation version is valid for the remaining *** days

W0561017:The evaluation period has expired

2.1.16 注意事項の改修

以下 1 件の注意事項を改修しました。注意事項の詳細につきましてはツールニュースをご確認ください。

- 仕様外のアセンブリ記述時の注意事項(CCRL#001)

2.1.17 その他変更・改善

主に以下のような変更・改善を行いました。

(a) float 四則演算ランタイムライブラリの改善

float の加算・減算・乗算・除算について、ランタイムライブラリ関数の性能を改善しました。

(b) コンパイル・エラーの改善

-merge_files オプション指定時にコンパイル・エラー“F0530800”が発生する場合がありますでしたが、これを改善しました。

(c) 内部エラーの改善

ビルド時に内部エラーが発生する場合がありますでしたが、これを改善しました。

第3章 注意事項

CC-RL V1.05.00 の注意事項についてはマニュアルを参照してください。

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
Rev.1.00	2017.06.20		新規作成
Rev.1.01	2021.01.16	10	注意事項の訂正

ご注意書き

1. 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。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、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品または本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
3. 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。
4. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リパースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リパースエンジニアリング等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。
6. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。

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、産業用ロボット等

高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等

当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。

7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア／ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因したまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア／ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
8. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合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いますが、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、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等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、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。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、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
10. 当社製品の環境適合性等の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。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. 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・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
12. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものといたします。
13. 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禁じます。
14. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。

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が直接的、間接的に支配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。

(Rev.5.0-1 2020.10)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。