

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。

ASM45 V.1.11

ユーザーズマニュアル

4500 シリーズ アブソリュートアセンブラ

Active X、Microsoft、MS-DOS、Visual Basic、Visual C++、Windows および Windows NT は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における商標または登録商標です。
その他すべてのブランド名および製品名は個々の所有者の登録商標もしくは商標です。

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株式会社ルネサス テクノロジおよび株式会社ルネサス ソリューションズ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、株式会社ルネサス テクノロジおよび株式会社ルネサス ソリューションズ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、株式会社ルネサス テクノロジおよび株式会社ルネサス ソリューションズは、予告なしに、本資料に記載した製品又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、事前に株式会社ルネサス テクノロジ、株式会社ルネサス ソリューションズ、株式会社ルネサス販売又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、株式会社ルネサス テクノロジおよび株式会社ルネサス ソリューションズ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。株式会社ルネサス テクノロジおよび株式会社ルネサス ソリューションズは、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、株式会社ルネサス テクノロジ、株式会社ルネサス ソリューションズ、株式会社ルネサス販売又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、文書による株式会社ルネサス テクノロジおよび株式会社ルネサス ソリューションズ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株式会社ルネサス テクノロジ、株式会社ルネサス ソリューションズ、株式会社ルネサス販売又は特約店までご照会ください。

製品内容及び本書についてのお問い合わせ先

インストーラが生成する以下のテキストファイルに必要事項を記入の上、ツール技術サポート窓口 support_tool@renesas.com まで送信ください。

※SUPPORT※製品名※SUPPORT.TXT

株式会社ルネサス ソリューションズ マイコンツール部
ツール技術サポート窓口 support_tool@renesas.com
ユーザ登録窓口 regist_tool@renesas.com
ホームページ <http://www.renesas.com/jp/tools>

第1部

アブソリュートアセンブラ
ASM45 操作マニュアル



目次

1	マニュアルの構成	1
2	概要	2
2.1	機能	2
2.2	生成ファイル	2
2.2.1	HEX ファイル	3
2.2.2	SYM ファイル	4
2.2.3	MAP ファイル	4
2.2.4	PRN ファイル	5
2.2.5	TAG ファイル	6
3	ソースプログラムの記述方法	11
3.1	ソースプログラムの構成	11
3.2	行の構成	12
3.2.1	MCU 名指定行	12
3.2.2	アセンブリ言語命令行	12
3.2.3	疑似命令行	12
3.2.4	マクロ命令行	13
3.2.5	コメント行	13
3.3	欄の記述方法	13
3.3.1	オペコード欄	13
3.3.2	オペランド欄	13
3.3.3	疑似命令欄	13
3.3.4	マクロ命令欄	14
3.3.5	シンボル/ラベル欄	14
3.3.6	コメント欄	14
3.4	オペランドデータ形式	15
3.4.1	数値定数	15
3.4.2	文字定数	16
3.4.3	記号定数	16
3.4.4	式	17
3.5	特殊文字	18
3.6	予約語	18

3.7	演算子	19
3.7.1	ビットシンボルでの演算規則	19
3.7.2	演算例	21
4	疑似命令	23
4.1	疑似命令の機能	23
4.2	アセンブル制御	24
4.2.1	同義定義	24
4.2.2	アセンブル終了宣言	24
4.2.3	条件付きアセンブル	24
4.2.4	ファイル読み込み	24
4.3	アドレス制御	25
4.3.1	アドレス宣言	25
4.3.2	データ設定	25
4.4	リスト制御	25
4.4.1	改ページ及びタイトル指定	25
4.4.2	リスト形式指定	25
4.4.3	リスト出力/抑止指定	25
5	マクロ命令	26
5.1	マクロ命令の機能	26
5.2	ビットマクロ命令	27
5.2.1	指定ビットのクリア	27
5.2.2	指定ビットの設定	27
5.2.3	指定ビットの状態によりプログラムの流れを変更	27
5.3	レジスタマクロ命令	27
5.3.1	Z、X、Yの値設定	27
6	操作方法	28
6.1	起動方法	28
6.2	入力パラメータ	28
6.2.1	ソースファイル名	28
6.2.2	コマンドパラメータ	28
6.3	入力方法	31
6.4	エラー	32
6.4.1	エラーの種類	32
6.4.2	MS-DOS への戻り値	33
6.5	環境変数	34
A	命令一覧	35
A.1	記号表	35
A.2	命令一覧表	36

A.2.1	インブライド命令一覧表	36
A.2.2	オペランドのある命令一覧表	37
B	疑似命令一覧	38
B.1	疑似命令一覧の見方	38
B.2	疑似命令一覧	38
C	マクロ命令一覧	48
C.1	マクロ命令一覧の見方	48
C.2	マクロ命令一覧	48
D	エラーメッセージ一覧	51
D.1	入力エラー	51
D.2	システムエラー一覧表	51
D.3	アセンブルエラー一覧表	53
D.4	その他のエラー	57
D.5	ワーニング一覧表	58
E	ASM45 仕様	59
E.1	標準環境	59
E.2	ASM45 仕様	59

目次

2.1	HEX ファイルの構成	3
2.2	ソースファイル例	7
2.3	SYM ファイル例	8
2.4	PRN ファイル例 (シンボル及びラベルリスト)	8
2.5	PRN ファイル例 (前半部分)	9
2.6	PRN ファイル例 (後半部分)	10
2.7	TAG ファイル例	10
6.1	コマンドエラー時のヘルプ画面	31
6.2	正常終了時の画面表示	32
6.3	エラー表示例	33
6.4	環境変数 4500DAT 設定例	34
D.1	入力エラーメッセージ	51

表目次

3.1	特殊文字一覧表	18
3.2	予約語一覧表	18
3.3	演算子一覧表	19
6.1	コマンドパラメーター一覧表 (その1)	29
6.2	コマンドパラメーター一覧表 (その2)	30
6.3	エラーレベル一覧表	33
A.1	記号表	35
A.2	インプライド命令一覧表	36
A.3	オペランドのある命令一覧表	37
D.1	システムエラー一覧表	52
D.2	アセンブルエラー一覧表 (その1)	53
D.3	アセンブルエラー一覧表 (その2)	54
D.4	アセンブルエラー一覧表 (その3)	55
D.5	アセンブルエラー一覧表 (その4)	56
D.6	アセンブルエラー一覧表 (その5)	57
D.7	その他のエラー	57
D.8	ワーニング一覧表	58
E.1	MS-DOS 標準環境	59
E.2	ASM45 仕様	59

第 1 章

マニュアルの構成

ASM45 操作マニュアルは、以下の章から構成されています。

- 第 2 章 概要
ASM45 の基本的な機能について説明します。
- 第 3 章 ソースプログラムの記述方法
ASM45 で処理するソースプログラムの記述方法について説明します。
- 第 4 章 疑似命令
ASM45 で使用可能な疑似命令について説明します。
- 第 5 章 マクロ命令
ASM45 で使用可能なマクロ命令について説明します。
- 第 6 章 操作方法
ASM45 の操作方法について説明します。
- 付録 A 命令一覧
ASM45 で使用可能な全命令と記述形式を示します。
- 付録 B 疑似命令一覧
ASM45 で使用可能な全疑似命令について、疑似命令ごとの内容を示します。
- 付録 C マクロ命令一覧
ASM45 で使用可能な全マクロ命令について、マクロ命令ごとの内容を示します。
- 付録 D エラーメッセージ一覧
ASM45 が表示するエラーメッセージについて、その内容と対策を一覧表で示します。
- 付録 E ASM45 仕様
ASM45 で扱えるラベル、及びシンボル数等の仕様を示します。

本マニュアルは、ASM45 V.1.00.00 に対応しています。

第 2 章

概要

ASM45 は 4500 シリーズ 用のクロスアセンブラです。アセンブリ言語で記述されたソースプログラム (以下ソースファイルと呼びます。) を機械語データに変換します。以下、この作業をアセンブルと呼びます。

2.1 機能

ASM45 には、以下のような機能があります。

1. エラー内容を格納したタグファイル¹を生成できます。タグファイルを使用することにより、アセンブルエラーの修正を効率的に行うことができます。
2. コマンドパラメータの指定により、エディタ、クロスリファレンサ CRF45 の起動が行えます。

2.2 生成ファイル

ASM45 では、以下の 4 種類のファイルを生成します。

1. オブジェクトファイル (以下 HEX ファイルと呼びます。)
2. シンボルファイル (以下 SYM ファイルと呼びます。)
3. マップファイル (以下 MAP ファイルと呼びます。)
4. プリントファイル (以下 PRN ファイルと呼びます。)
5. タグファイル (以下 TAG ファイルと呼びます。)

個々のファイルについて説明します。

¹ タグの名称は、エラーやワーニングの場所を示す荷札 (タグ) に由来しています。

2.2.1 HEX ファイル

機械語データを格納したファイルです。ASM45 では以下の形式のファイルを生成します。

- HEX ファイルは、機械語データを上位 5 ビットと下位 5 ビットに分割し、下位、上位の順に出力しているファイルです。
- 下位 5 ビットは 0000_{16} 番地から $3FFF_{16}$ 番地、上位 5 ビットは 4000_{16} 番地から $7FFF_{16}$ 番地に割付けます。
- アセンブラが出力した機械語データの上位 3 ビットには 1 を書き込みます。
- コマンドパラメータ “-O” が指定されている場合には、その指定されたドライブのディレクトリに、指定されない場合はカレントディレクトリに出力します。
- ファイル属性は、.HEX になります。

HEX ファイルの構成を図 2.1 に示します。

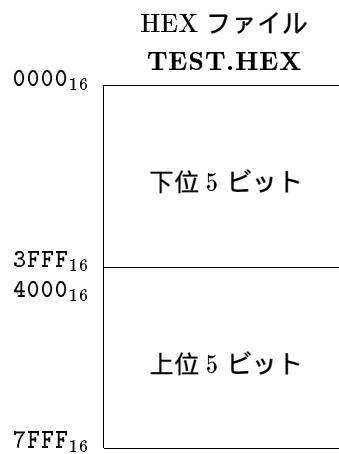


図 2.1: HEX ファイルの構成

2.2.2 SYM ファイル

- WDB45 でシンボリックデバッグを行なう時に必要な情報を格納したファイルです。
- SYM ファイルは、コマンドパラメータ “-S” を指定した時に出力します。
- コマンドパラメータ “-O” が同時に指定されている場合には、その指定されたドライブのディレクトリに、指定されない場合はカレントディレクトリに出力します。
- ファイル属性は、.SYM です。
- SYM ファイル内の情報は次の構成になっています。
 1. シンボル情報
0₁₆ から FFFF₁₆ までの数値を表現するためのシンボルです。
 2. XY シンボル情報
X、Y レジスタの値を表現するためのシンボルです。
 3. ZXY シンボル情報
Z、X、Y レジスタの値を表現するためのシンボルです。
 4. ビットシンボル情報
ビット位置、Z、X、Y レジスタの値を表現するためのシンボルです。データポインタ (DP) で指定される RAM 内のあるビットを指定する際に使用します。
 5. ラベル情報
ラベル名とアドレス値を対応づけています。

図 2.3に、SYM ファイルの出力例を示します。

2.2.3 MAP ファイル

- ページ毎の使用メモリ情報を格納したファイルです。
- MAP ファイルは、コマンドパラメータ “-A” を指定した時に出力します。
- ファイル属性は、.MAP です。

2.2.4 PRN ファイル

- 処理対象のソースファイルと、その配置アドレス及び生成データを示したファイルです。
- PRN ファイルは、プリント出力してデバッグ等にお使いください。
- PRN ファイルは、コマンドパラメータ “-L” を指定した時に出力します。
- コマンドパラメータ “-O” が同時に指定されている場合には、その指定されたドライブのディレクトリに、指定されない場合はカレントディレクトリに出力します。
- ファイル属性は、.PRN です。

【PRN ファイルの構成】

PRN ファイルは、以下の情報を示しています。

- シンボルリスト情報 (図 2.4)

プログラム中のシンボル及びラベルをファイルの先頭に表示します。

- ソースファイル情報 (図 2.5)

SEQ.	LOC.	OBJ. . . .	DEST.	N	M * 1 * 2 *
1	2	3	4	5	6	7				

1. SEQ(UENCE) ソースファイル行情報
2. LOC(ATION) ソースファイルの内容に対応するアドレス
3. OBJ(ECT) ソースファイルの内容に対応するオブジェクトコード
4. DEST(INATION) 飛び先のページと番地
飛び先のページと番地が 16 進で表示されます。
5. N(EST) ネスティング情報
ネスト (入れ子) 箇所には ‘1’ が表示されます。
6. M(ACRO) マクロ命令情報
マクロ命令の展開部には ‘+’ プラスが表示されます。
7. ソースファイルのカラム情報
5 カラム毎に ‘*’ あるいは数値を表示します。

- アセンブル結果情報 (図 2.6)

エラー数、ワーニング数、全行数、コメント行数、メモリ容量を示します。

- 疑似命令.COL によるカラム数指定が 132 文字の場合、リストのヘッダ部にアセンブルを実行した時間を次の形式で表示します。

DATE(Wed Jul 7 15:06:42 1992)

図 2.4から図 2.6に、PRN ファイルの出力例を示します。

2.2.5 TAG ファイル

- アセンブル中に発生したアセンブルエラーメッセージ、及びワーニングメッセージを格納したファイルです。
- メガソフト社製のエディタ MIFES と共に使用すると、タグジャンプ機能が利用できます。
- TAG ファイルは、エディタによるエラー修正時に参照用としてお使いください。
- TAG ファイルは、コマンドパラメータ “-E” を指定した時に出力します。
- コマンドパラメータ “-O” が同時に指定されている場合には、その指定されたドライブのディレクトリに、指定されない場合はカレントディレクトリに出力します。
- ファイル属性は、.TAG です。

【 TAG ファイルの構成】

TAG ファイルは、エラーまたはワーニングが発生したファイル名、そのファイル中の行番号、通し行番号、エラー番号、エラーメッセージの情報を示します。

図 2.7に、TAG ファイルの出力例を示します。


```

-M34520M6
;*****
;*      M34520  SAMPLE PROGRAM(SAMPLE.ASM)      *
;*****
                .COL      80
                .TTL      SAMPLE PROGRAM          ;SET TITLE
RAM_Z0          .EQU      0                      ;DEFINE SYMBOL
RAM_Z1          .EQU      1
RAM_Z2          .EQU      2
RAM_Z4          .EQU      4
RAM_X0          .EQU      0,15                   ;DEFINE XY_SYMBOL
RAM_X1          .EQU      1,15
RAM_X2          .EQU      2,15
RAM_X3          .EQU      3,15
;*****
;*      MAIN  ROUTINE                          *
;*****
                .ORG      0,0
MAIN:           DI                          ;DISABLE INTERRUPT
                LZ        RAM_Z0
                BML      RAM_CLEAR
                LZ        RAM_Z1
                BML      RAM_CLEAR
                LZ        RAM_Z2
                BML      RAM_CLEAR
                LZ        RAM_Z4
                BML      RAM_CLEAR
                EI                          ;ENABLE INTERRUPT
ROOP:          B          ROOP
;
;*****
;*      SUBROUTINE                            *
;*****
                .ORG      1,0
RAM_CLEAR
;
CLEAR_X0       LXI      RAM_X0                ;(X) <-- 0
                BML      CLEAR_Y
CLEAR_X1       LXI      RAM_X1                ;(X) <-- 1
                BML      CLEAR_Y
CLEAR_X2       LXI      RAM_X2                ;(X) <-- 2
                BML      CLEAR_Y
CLEAR_X3       LXI      RAM_X3                ;(X) <-- 3
                BML      CLEAR_Y
                RT
CLEAR_Y        LA        0                    ;(A) <-- 0
                XAMD     0                    ;(A) <-> (M), Y-1
                B        CLEAR_Y
                RT
;
                .END
;*****
;*      END PROGRAM(SAMPLE.ASM)              *
;*****

```

図 2.2: ソースファイル例

```

#MELPS4500
#EQU                      シンボル情報
RAM_Z0 0000      RAM_Z1 0001      RAM_Z2 0002      RAM_Z4 0004
#SYMBOL          XY シンボル, ZXY シンボル, ビットシンボル情報
RAM_X0 **0F     RAM_X1 **1F      RAM_X2 **2F      RAM_X3 **3F
#LABEL          ラベル情報
CLEAR_X0 0080   CLEAR_X1 0083   CLEAR_X2 0086   CLEAR_X3 0089   CLEAR_Y 008D
MAIN 0000      RAM_CLEAR 0080  R00P 000E
    
```

図 2.3: SYM ファイル例

```

M34520M6 ASSEMBLER SYMBOL TABLES                                P.001

CLEAR_X0 0080   CLEAR_X1 0083   CLEAR_X2 0086   CLEAR_X3 0089
CLEAR_Y  008D   MAIN      0000   RAM_CLEAR 0080   RAM_X0    000F
RAM_X1   001F   RAM_X2   002F   RAM_X3     003F   RAM_Z0    0000
RAM_Z1   0001   RAM_Z2   0002   RAM_Z4     0004   R00P      000E
    
```

図 2.4: PRN ファイル例 (シンボル及びラベルリスト)

ページアドレスを示す。

```

* MELPS 4500 ASSEMBLER V.1.00.00C *                               (00 page) P.002

SEQ.  LOC.  OBJ.....  DEST. N M....*....1....*....2....*....3....*....4....*...

  1          0 ;M34520M6
  2          0 ;*****
  3          0 ;*      M34520  SAMPLE PROGRAM(SAMPLE.ASM)
  4          0 ;*****
  5          0          .COL      80
  6          0          .TTL      SAMPLE PROGRAM
sample.asm 6 ( TOTAL LINE 6 ) Error 12: No ';' at the top of comment "SAMPLE"
  7 0000          0 RAM_Z0          .EQU      0
  8 0001          0 RAM_Z1          .EQU      1
  9 0002          0 RAM_Z2          .EQU      2
 10 0004          0 RAM_Z4          .EQU      4
 11 000F          0 RAM_X0          .EQU      0,15
 12 001F          0 RAM_X1          .EQU      1,15
 13 002F          0 RAM_X2          .EQU      2,15
 14 003F          0 RAM_X3          .EQU      3,15
 15          0 ;*****
 16          0 ;*          MAIN  ROUTINE
 17          0 ;*****
 18          0          .ORG      0,0
 19 0000 004          0 MAIN:          DI
 20 0001 048          0          LZ      RAM_Z0
 21 0002 0C1200      01/00 0          BML      RAM_CLEAR
 22 0004 049          0          LZ      RAM_Z1
 23 0005 0C1200      01/00 0          BML      RAM_CLEAR
 24 0007 04A          0          LZ      RAM_Z2
 25 0008 0C1200      01/00 0          BML      RAM_CLEAR
 26 000A 000          0          LZ      RAM_Z4
sample.asm 26 ( TOTAL LINE 26 ) Error 21: Value is out of range "RAM_Z4"
 27 000B 0C1200      01/00 0          BML      RAM_CLEAR
 28 000D 005          0          EI
 29 000E          0 ROOP:
 30 000E 18E          00/0E 0          B      ROOP
 31          0 ;
 32          0 ;*****
 33          0 ;*          SUBROUTINE      *
 34          0 ;*****

```

図 2.5: PRN ファイル例 (前半部分)

* MELPS 4500 ASSEMBLER V.1.00.00C *

(01 page) P.003

```

SEQ.  LOC.  OBJ.....  DEST. N M....*....1....*....2....*....3....*....4....*...

35          0          .ORG      1,0
36 0080          0  RAM_CLEAR
37          0  ;
38 0080          0  CLEAR_X0
39 0080 30F          0          LXY      RAM_X0
40 0081 0C120D      01/OD 0          BML      CLEAR_Y
41 0083          0  CLEAR_X1
42 0083 31F          0          LXY      RAM_X1
43 0084 0C120D      01/OD 0          BML      CLEAR_Y
44 0086          0  CLEAR_X2
45 0086 32F          0          LXY      RAM_X2
46 0087 0C120D      01/OD 0          BML      CLEAR_Y
47 0089          0  CLEAR_X3
48 0089 33F          0          LXY      RAM_X3
49 008A 0C120D      01/OD 0          BML      CLEAR_Y
50 008C 044          0          RT
51 008D          0  CLEAR_Y
52 008D 070          0          LA        0
53 008E 2F0          0          XAMD     0
54 008F 18D          01/OD 0          B        CLEAR_Y
55 0090 044          0          RT
56          0  ;
57          0          .END

```

```

ERROR  COUNT 0002
WARNING COUNT 0000
SOURCE  LINE 0057 LINES
TOTAL  LINE 0057 LINES
COMMENT LINE 0013 LINES
OBJECT  SIZE 0032 BYTES

```

図 2.6: PRN ファイル例 (後半部分)

```

sample.asm 6 ( TOTAL LINE 6 ) Error 12: No ';' at the top of comment "SAMPLE"
sample.asm 26 ( TOTAL LINE 26 ) Error 21: Value is out of range "RAM_Z4"

```

図 2.7: TAG ファイル例

第 3 章

ソースプログラムの記述方法

3.1 ソースプログラムの構成

ソースプログラムは、行を単位として構成しています。以下に行記述の規則を示します。

- 各行は 1 行ごとに完結していなければなりません。したがって、1 命令を 2 行以上にわたって記述することはできません。
- 1 行に記述可能な文字数は最大 132 文字です。ASM45 は 133 文字以上は無視します。
- 行は内容別に以下の 5 種類の行に分類できます。

1. MCU 名指定行

アセンブルするプログラムがどの MCU 対応であるかを指定する行です。必ずファイルの先頭に記述してください。

2. アセンブリ言語命令行

ASM45 のアセンブリ言語命令を記述した行です。対応する機械語データを生成します。

3. 疑似命令行

ASM45 の疑似命令を記述した行です。

4. マクロ命令行

4500 シリーズのマクロ命令を記述した行です。対応するアセンブリ言語命令へ展開されます。

5. コメント行

この行は ASM45 で処理しませんのでユーザが自由に使用できます。

3.2 行の構成

本節では、それぞれの行の構成について説明します。なお、以下に表記上用いている記号の説明及び規則を示します。

1. 、 はスペースまたはタブコードを示しています。 は必須、 は省略可能です。
2. ラベルを記述する場合 ‘:’(コロン) は必須ではありません。
3. ラベルと各命令との間にスペース、またはタブコードが必要になります。

3.2.1 MCU 名指定行

MCU 名¹は必ずソースプログラムの 1 行目に記述してください。また、MCU 名の先頭には-(ハイフン)を記述してください。

MCU 名指定行の構成を以下に示します。

```
-MCU 名 ; コメント <RET>
```

3.2.2 アセンブリ言語命令行

アセンブリ言語命令行の構成を以下に示します。

```
ラベル オペコード オペランド ; コメント <RET>
```

ラベルは必ず行の先頭に置いてください。

3.2.3 疑似命令行

疑似命令行の構成を以下に示します。この行の詳細については、第 4 章、及び付録 B を参照してください。

```
シンボル .EQU オペランド ; コメント <RET>
XY シンボル .EQU オペランド ; コメント <RET>
ZXY シンボル .EQU オペランド ; コメント <RET>
ビットシンボル .EQU オペランド ; コメント <RET>
ラベル 疑似命令 オペランド ; コメント <RET>
```

シンボル、ラベルは必ず行の先頭に置いてください。

¹MCU 名はアセンブル時にコマンドパラメータ-M でも指定できます。指定方法の詳細は表 6.1 を参照ください。

3.2.4 マクロ命令行

マクロ命令行の構成を以下に示します。この行の詳細については、第 5 章、及び付録 C を参照してください。

```
ラベル      マクロ命令      オペランド      ; コメント      <RET>
```

3.2.5 コメント行

コメント行は、行の最初の文字を ';' (セミコロン) で始めてください。コメント行の構成を以下に示します。

```
; コメント      <RET>
```

3.3 欄の記述方法

本節では、各命令行において記述形式が共通な欄についてのみ説明します。記述形式が異なる欄については、それぞれ第 4 章、第 5 章を参照してください。

3.3.1 オペコード欄

- 4500 シリーズ のアセンブリ言語ニーマニック (以下オペコードと呼びます) を記述します。
- オペコードは、英大文字/小文字を区別しません。したがって NOP、nop いずれも有効です。

3.3.2 オペラント欄

- オペコードの処理対象を記述します。
- オペラントにはシンボル/ラベルが使用できます²。
- オペラントにデータが 2 つ以上ある場合、データ間を ',' (カンマ) で区切ってください。
- カンマの両側には、スペースまたはタブコードが記述できます。

3.3.3 疑似命令欄

- ASM45 の疑似命令を記述します。
- 疑似命令は、英大文字/小文字を区別しません。したがって .END、.end いずれも有効です。

²オペコードの種類により、シンボルが使用できるものとラベルが使用できるものがあります。詳細は付録 A 章を参照してください。

3.3.4 マクロ命令欄

- ASM45 のマクロ命令を記述します。
- マクロ命令は、英大文字/小文字を区別しません。したがって、CLB、.clb いずれも有効です。

3.3.5 シンボル/ラベル欄

ASM45 は、ラベルとシンボル³を区別して管理します。シンボルはさらにシンボル、XY シンボル、ZXY シンボル、ビットシンボルの 4 種類に別れています⁴。以下に記述上の規則を示します。

- シンボル、ラベルは必ず行の先頭に置いてください。
- シンボルは疑似命令 EQU により値を割り当てることができます。
- ラベルはその行を他の場所から参照するために記述します。
- ラベルを記述する場合、名前の直後に ':'(コロン) をつけることができます。シンボルとの区別を容易にするため、またエディタでのラベル検索を効率的に行うため ':' を付加した記述を推奨します。
- シンボル/ラベル欄には 15 文字までの英数字及び '_'(アンダーライン)、'.'(ピリオド)、'?'(クエスションマーク) の特種文字から構成される文字列を記述します。
- シンボル/ラベルの 1 文字目に数字は使用できません。英文字または '_'、'.'、'?' から始めてください。
- シンボル/ラベル内の英大文字/小文字は区別されます。したがって、BIG と big は異なったシンボル/ラベルとして判断されます。

3.3.6 コメント欄

ユーザーの任意の情報を記述することができます。以下に記述形式を示します。

- この欄は、ASM45 で処理しませんのでユーザが自由に使用できます。
- コメント欄の先頭は必ず、';'(セミコロン) で始めます。
- ステートメント全てをコメントとする場合は、';' を行の先頭に置くことにより、これに続くこの行の内容をコメントとみなします。
- コメント欄にはどのような文字も記述できます。

³疑似命令 EQU により定義したものをシンボル、XY シンボル、ZXY シンボル、ビットシンボルとして扱います。コマンドパラメータ "-D" により定義したものはシンボルとして扱います。これ以外で定義したものはラベルとして扱います。

⁴シンボルの種類の詳細は 3.4.3 節を参照ください。

3.4 オペランドデータ形式

オペランドには、以下の4種類のデータ形式が記述できます。

1. 数値定数
2. 文字定数
3. 記号定数
4. 式

3.4.1 数値定数

- 数値の種類を表わす記号と数値との間には、スペースまたはタブをいれることはできません。

例) .DW \$ 64 ⇒ エラーとなります。

- 数値定数には、2進、8進、10進、16進数が使用できます。

1. 2進数

2進数で構成され、先頭に‘%’を付けるか、最後に‘B’、または‘b’を付けて記述してください。

例) .DW %100110

例) .DW 100110B

2. 8進数

8進数で構成され、先頭に‘@’を付けるか、最後に‘O’、‘o’、または‘Q’、‘q’を付けて記述してください。

例) .DW @70

例) .DW 700

例) .DW 70Q

3. 10進数

10進数で構成され、特に何も指定しません。23、256のように整数のみで記述してください。

例) .DW 100

4. 16進数

16進数で構成され、先頭に‘\$’を付けるか、最後に‘H’、または‘h’を付けて記述してください。先頭が英文字(A ~ F)で始まる場合は先頭に0を付加してください。

例) .DW \$64

例) .DW 64H

例) .DW 0ABH

3.4.2 文字定数

- 文字定数は、' (シングルクォート) で囲んで記述してください。各文字は、7 ビット ASCII コード (最上位ビットは 0) に対応しています。なお文字に漢字、全角文字は記述できません。

例) .DW 'A' ⇒ 41H を設定します。

3.4.3 記号定数

- 記号にはラベル、シンボル、XY シンボル、ZXY シンボル、ビットシンボルの 5 種類があります。

1. ラベル

- (a) ラベルは ROM アドレスを表します。

例) B MAIN MAIN の示すアドレスへジャンプします。

2. シンボル

- (a) シンボルは絶対値を表します。

例) LA DATA アキュムレータに DATA の示す値をロードします。

3. XY シンボル

- (a) XY シンボルは X が X レジスタに設定する値、Y が Y レジスタに設定する値を表します。
- (b) LXY 命令のオペランドとして使用する場合は、X が X レジスタ、Y が Y レジスタに設定する値を表します。

例) LXY XY_DATA X、Y レジスタに XY_DATA の示す値をロードします。

4. ZXY シンボル

- (a) ZXY シンボルは Z が Z レジスタに設定する値、X が X レジスタに設定する値、Y が Y レジスタに設定する値を表します。
- (b) LZ 命令のオペランドとして使用する場合は、Z が Z レジスタに設定する値を表し、X、Y は無視されます。
- (c) LXY 命令のオペランドとして使用する場合は、X が X レジスタ、Y が Y レジスタに設定する値を表し、Z は無視されます。

例) .LZXY ZXY_DATA Z、X、Y レジスタに ZXY_DATA の示す値をロードします。

5. ビットシンボル

- (a) ビットシンボルは、割り当てられたビットの位置、Z が Z レジスタに設定する値、X が X レジスタに設定する値、Y が Y レジスタに設定する値を表します。
- (b) LZ 命令のオペランドとして使用する場合は、Z が Z レジスタに設定する値を表し、ビット、X,Y は無視されます。
- (c) LXY 命令のオペランドとして使用する場合は、X が X レジスタ、Y が Y レジスタに設定する値を表し、ビット、Z は無視されます。
- (d) ビット操作命令 (SB, RB, SZB 命令) のオペランドとして使用する場合は、ビットがビット位置を表し、Z, X, Y は無視されます。

例) `.CLB FLAG FLAG` の示すビットをクリアします。

- なおシンボル、XY シンボル、ZXY シンボル、ビットシンボルは、疑似命令 EQU で定義できます。

3.4.4 式

- 式は、数値定数、文字定数、記号定数、演算子の組み合わせで構成します。演算子と各項の間には、必要に応じてスペースまたはタブを入れることができます。

例) `TBL + 1`

- 式は左から右に計算します。また演算の優先順位を示す `()` が使用できます。

例) `2+6/2` ⇒ 結果は 4 になります。

例) `2+(6/2)` ⇒ 結果は 5 になります。

- 1 行に複数の単項演算子を記述できません。

3.5 特殊文字

表 3.1に、オペランドデータ記述で使用可能な特殊文字の一覧表を示します。

表 3.1: 特殊文字一覧表

文字	文字の名称	文字	文字の名称
	スペース	?	クエスションマーク
+	プラス	#	シャープ
-	マイナス	(左カッコ
*	アスタリスク)	右カッコ
/	スラッシュ	\	逆スラッシュ
\$	ドル	<	不等合(より小)
!	エクスクラミネーション	>	不等合(より大)
%	パーセント	&	アンパサンド
,	コンマ	:	コロソ
'	シングルコーテーション	;	セミコロソ
^	ハイハット	.	ピリオド
	水平タブ		

- 注意 : (逆スラッシュ) をもたないシステムでは、¥(円マーク) が代用できます。

3.6 予約語

予約語とは、ASM45 が処理する特別な文字列を意味します。この予約語はラベル名、シンボル名 (XY シンボル、ZXY シンボル、ビットシンボルを含む) には指定できません。表 3.2 に、ASM45 が予約語として識別する文字列の一覧表を示します。

表 3.2: 予約語一覧表

文字	文字の意味
A	A レジスタ
X	X レジスタ
Y	Y レジスタ
Z	Z レジスタ

上記の他に、命令ニーモニック、疑似命令、マクロ命令を予約語として処理します。

3.7 演算子

表 3.3に、オペランドデータ記述で使用可能な演算子の一覧表を示します。

表 3.3: 演算子一覧表

分類	演算子	内容
単項 演算子	!	1の補数をとる
	<	ラベル、またはシンボルの上位8ビットを切り出す
	>	ラベル、またはシンボルの下位8ビットを切り出す
	#	ラベル、またはシンボルのページ(上位1ビット)を切り出す
2項 演算子	+	加算
	-	減算
	*	乗算
	/	除算
	&	ビットごとのAND
		ビットごとのOR
	:	
^	ビットごとの排他的OR	
	()	演算の優先順位の指定

- シフト演算子の空白ビットには0が入ります。
- 1行に複数の単項演算子を記述できません。

3.7.1 ビットシンボルでの演算規則

XY シンボル、ZXY シンボル、ビットシンボルでの演算行の指定方法を以下に示します。

【指定方法1】

命令 ビットシンボル 演算子 ビットシンボル

【指定方法2】

命令 ビットシンボル 演算子 シンボル/数値 , ...

【注意】

ビットシンボルはXY シンボル、ZXY シンボル、ビットシンボルのことです。

1. ビットシンボルの演算可能な命令

以下の命令に対してビットシンボルの演算ができます。

```
マクロ命令 : .clb    .lzxy    .seb    .szxyb
命令       : lz     lxy     rb     sb     szb
```

2. 演算子前のオペランド

演算子の前のオペランドには XY シンボル、ZXY シンボル、ビットシンボルが指定できます。

3. 演算子

- 演算子は+ (加算) と- (減算) が使用できます。
- 演算子は 1 行に 1 個指定してください。

4. 演算子後のオペランド

- 演算子の後のオペランドには、指定方法 1 の場合は XY シンボル、ZXY シンボル、ビットシンボルのいずれか 1 個を指定してください。
- 指定方法 2 の場合はシンボルまたは数値を 4 個まで指定できます。
- 指定した数値は以下の規則に従い、ビット位置、Z レジスタ値、X レジスタ値、Y レジスタ値、の何かを判断します。

1 個指定

演算子 Y レジスタ値

2 個指定

演算子 X レジスタ値 , Y レジスタ値

3 個指定

演算子 Z レジスタ値 , X レジスタ値 , Y レジスタ値

4 個指定

演算子 ビット位置 , Z レジスタ値 , X レジスタ値 , Y レジスタ値

- 数値と数値の間にはカンマを記述して下さい。
- カンマとカンマの間の数値は省略できます。

5. エラー

以下の場合にはエラーとなります。

- 加算の結果が各レジスタ値、ビット位置を超える場合
- 減算の結果がマイナス値の場合
- 演算子の後にオペランドがない場合
- 指定方法 1 でオペランドが 1 個より多く指定されている場合
- 指定方法 2 でオペランドが 4 個より多く指定されている場合

3.7.2 演算例

• XY シンボル

```
XY_DATA .EQU 1,0 ;XY シンボル定義
```

	記述例		展開後
LXY	XY_DATA + 0,3	->	LXY 1,3
LXY	XY_DATA + 1,0	->	LXY 2,0

```
xy_symbol + 1          --> x , y+1
xy_symbol + 1,2        --> x+1, y+2
xy_symbol + 1,2,3      --> x+2, y+3
xy_symbol + 1,2,3,4    --> x+3, y+4
xy_symbol + 1,         --> x+1, y
xy_symbol + ,2,        --> x+2, y
xy_symbol + ,,3,       --> x+3, y
xy_symbol + ,2,3       --> x+2, y+3
xy_symbol + ,,3,4     --> x+3, y+4
```

• ZXY シンボル

```
ZXY_DATA .EQU 2,1,0 ;ZXY シンボル定義
```

	記述例		展開後
.LZXY	ZXY_DATA + 1,1,1	->	LZ 3
		->	LXY 2,1

```
zxy_symbol + 1          --> z , x , y+1
zxy_symbol + 1,2        --> z , x+1, y+2
zxy_symbol + 1,2,3      --> z+1, x+2, y+3
zxy_symbol + 1,2,3,4    --> z+2, x+3, y+4
zxy_symbol + ,,4        --> z , x, y+4
zxy_symbol + 1,         --> z , x+1, y
zxy_symbol + ,2,        --> z , x+2, y
zxy_symbol + ,,3,       --> z , x+3, y
zxy_symbol + 1,,        --> z+1, x , y
zxy_symbol + ,2,,       --> z+2, x , y
```

- ビットシンボル

```
BIT_DATA .EQU 1,2,1,0 ; シンボル
```

記述例	展開後
.SZXYB BIT_DATA + 1,0,1,1	-> LXY 2,1
	-> SZB 2

bit_symbol bit,z,x,y	
bit_symbol + 1	--> bit , z , x , y+1
bit_symbol + 1,2	--> bit , z , x+1, y+2
bit_symbol + 1,2,3	--> bit , z+1, x+2, y+3
bit_symbol + 1,2,3,4	--> bit+1, z+2, x+3, y+4
bit_symbol + 1,,,	--> bit+1, z , x , y

第 4 章

疑似命令

4.1 疑似命令の機能

疑似命令は、命令が目的とする機械語データを生成するように ASM45 に対する指示¹を行います。ASM45 は、12 個の疑似命令を用意していますが、これらは機能的に以下の 3 つのグループに分類できます。

1. アセンブル制御

- 疑似命令自身はデータを生成しませんが、アセンブル処理の流れを制御します。
- アドレスの更新には影響しません。
- このグループは以下の 4 個の疑似命令を含みます。

<code>.EQU</code>	同義定義
<code>.END</code>	プログラム終了宣言
<code>.IF (.ELSE) .ENDIF</code>	条件付きアセンブル
<code>.INCLUDE</code>	ファイル読み込み

2. アドレス制御

- アドレスの更新を行います。
- データ設定疑似命令 (`.DW`) は定数データの生成を行います。
- このグループは以下の 2 個の疑似命令を含みます。

<code>.ORG</code>	アドレス指定
<code>.DW</code>	データ設定

¹疑似命令の名称は、ASM45 に対する指示を行うものを“宣言”、出力ファイルに影響するものを“指定”と呼んでいます。

3. リスト制御

- PRN ファイル出力に関する制御を行います。
- このグループは以下の 6 個の疑似命令を含みます。
 - `.COL` リスト形式カラム数指定
 - `.LINE` リスト形式行数指定
 - `.LIST` リスト出力指定
 - `.NLIST` リスト出力抑止指定
 - `.PAGE` 改ページ指定
 - `.TTL` タイトル指定

以下に各グループ別に疑似命令の機能を説明します。

4.2 アセンブル制御

4.2.1 同義定義

`.EQU`

- シンボルに絶対値を定義します。
- XY シンボルに X、Y レジスタを定義します。
- ZXY シンボルに Z、X、Y レジスタの値を定義します。
- ビットシンボルにビット位置 BIT、Z、X、Y レジスタの値を定義します。

4.2.2 アセンブル終了宣言

`.END`

- ソースプログラムの終りを宣言します。
- ASM45 は、この行以降の内容を処理しません。

4.2.3 条件付きアセンブル

`.IF ~ (.ELSE) ~ .ENDIF`

- シンボル値の内容により、アセンブルを行う場所を指定します。
- 複数仕様に対応するプログラムを 1 つのソースプログラムで管理する場合、テストルーチンのアセンブルを制御する場合等に使用できます。

4.2.4 ファイル読み込み

`.INCLUDE`

- この命令を記述した場所に、他のファイル内容を読み込みます。
- 大きなソースプログラムを分割して編集する場合に使用できます。

4.3 アドレス制御

4.3.1 アドレス宣言

`.ORG`

- 以降の行のアドレスを宣言します。

4.3.2 データ設定

`.DW`

- オペランドで指定したデータを ROM 領域に生成します。

4.4 リスト制御

4.4.1 改ページ及びタイトル指定

`.PAGE`,`.TTL`

- リストの改ページ及びタイトルを指定します。

4.4.2 リスト形式指定

`.COL`,`.LINE`

- リストのカラム数、行数を指定します。
- これらの疑似命令は、ソースファイル中に 1 回だけ記述できます。

4.4.3 リスト出力/抑止指定

`.LIST`,`.NLIST`

- PRN ファイルへのリスト出力制御を行います。
- プログラムの一部をデバッグする場合等で、リストの一部のみが必要な時に使用してください。

第 5 章

マクロ命令

5.1 マクロ命令の機能

4500 シリーズのアセンブリ言語の複数の命令を、マクロ命令を使用して単一の命令として記述することができます。ASM45 は、4 個のマクロ命令を用意していますが、これらは機能的に以下の 2 つのグループに分類できます。

1. ビットマクロ命令

- オペランドで指定したビットシンボルの示すビットを操作します。
- このグループは以下の 3 個のマクロ命令を含みます。

`.CLB` 指定ビットのクリア

`.SEB` 指定ビットの設定

`.SZXYB` 指定ビットの状態によりプログラムの流れを変更

2. レジスタマクロ命令

- オペランドで指定したシンボルの示す Z、X、Y の値をそれぞれのレジスタへ設定します。

`.LZXY` 指定 Z, X, Y レジスタの値設定

以下に各グループ別にマクロ命令の機能を説明します。

5.2 ビットマクロ命令

5.2.1 指定ビットのクリア

`.CLB`

- オペランドで指定されたビットシンボルが示すビットをクリアします。

5.2.2 指定ビットの設定

`.SEB`

- オペランドで指定されたビットシンボルが示すビットをセットします。

5.2.3 指定ビットの状態によりプログラムの流れを変更

`.SZXYB`

- オペランドで指定されたビットシンボルが示すビットをチェックし、ゼロであれば流れを変えます。

5.3 レジスタマクロ命令

5.3.1 Z、X、Y の値設定

`.LZXY`

- オペランドで指定された Z、X、Y の値をそれぞれのレジスタへ設定します。

第 6 章

操作方法

6.1 起動方法

ASM45 を実行するするためには、以下の情報 (入力パラメータ) を入力する必要があります。

1. ソースファイル名 (必須項目)
2. コマンドパラメータ

ASM45 では、これらの情報を MS-DOS のコマンド行から指定します。6.2節で入力パラメータについて説明し、6.3節で例を示しながらコマンド行入力方法を説明します。

6.2 入力パラメータ

6.2.1 ソースファイル名

1. アセンブル対象のソースファイル名を指定します。指定できる個数は 1 個です。
2. ファイル属性 (.ASM) を省略した場合、既定値として属性 .ASM を選びます。
3. ファイル名をフルネームで指定することにより、.ASM 以外の属性 (例 .SRC) のファイルもアセンブル可能です。
4. ファイル名にはディレクトリパス指定が可能です。ファイル名のみを指定した場合は、カレントドライブのカレントディレクトリ中のファイルを処理します。

例) A>ASM45 C:¥WORK¥TEST<RET>

6.2.2 コマンドパラメータ

1. コマンドパラメータは大文字/小文字どちらでも有効です。
2. 各パラメータは同時に複数指定することができます。この場合は、各パラメータをスペースで区切って入力してください。

表 6.1~表 6.2に、コマンドパラメータの内容を示します。

表 6.1: コマンドパラメータ一覧表 (その 1)

コマンドパラメータ	内容
-A	マップファイルを生成します。 例) A>ASM45 FILENAME -A<RET>
-C	シンボルファイルにソースラインデバッグ情報を出力します。 例) A>ASM45 FILENAME -C -S<RET>
-D	シンボルに数値を設定します。コマンドの機能は、疑似命令.EQU と同等です。基数がない場合は 10 進とみなします。指定の書式は、 次のようになります。(複数のシンボルを同時に定義する場合、';' で区切ってください。) -D シンボル=数値 [:シンボル=数値...:シンボル=数値] 例) A>ASM45 FILENAME -DSYMBOL1=10:SYMBOL2=20<RET> なお、ビットシンボルの設定はできません。
-E	TAG ファイルの生成及びエディタの起動を行います。 ¹ エディタ のプログラム名指定の書式は、次のようになります。 -E[エディタ名] 例) A>ASM45 FILENAME -EMI<RET> [] の部分は省略可能です。省略した場合、TAG ファイルの生成の みを行います。 エディタ名が指定された場合はアセンブル終了後、TAG ファイル を引き数としてエディタを起動します。 ただし、エディタ名を指定してもエラーが発生しなかった場合は、 エディタの起動は行いません。
-L	PRN ファイルを生成します。この指定がない場合 PRN ファイル は生成しません。
-M	使用 MCU 名が指定できます。この指定がない場合、ソースの 1 行 目に記述してある MCU 指定を参照します。 例) A>ASM45 FILENAME -M34550M6<RET> <ul style="list-style-type: none"> ● MCU 名はソースファイル中にも記述できます。詳細は 3.2.1 節を参照ください。 ● ソースファイル中に記述している MCU 名と、コマンドパラ メータ-M で指定した MCU 名が異なる場合は、エラーとな ります。

表 6.2: コマンドパラメータ一覧表 (その 2)

コマンドパラメータ	内容
-O	生成ファイルの出力先パスを指定します。パスにはディレクトリまたはドライブ名が指定できます。この指定がない場合、ソースファイルと同じパスに出力します。指定の書式は次のようになります。 -O パス名 例) A>ASM45 FILENAME -OB:¥USR<RET>
-P	データファイル (MXXXXXXX.DAT) が格納されているディレクトリ及びドライブを指定します。 -P ドライブ名 例) A>ASM45 FILENAME -PB:¥USR<RET>
-R	ビットマクロ疑似命令の展開部の記述を、PRN ファイル上に出力します。 例) A>ASM45 FILENAME -L -R<RET>
-S	シンボルファイルを生成します。 例) A>ASM45 FILENAME -S<RET>
-X	アセンブル終了後、クロスリファレンサ CRF45 を起動します。 ² 例) A>ASM45 FILENAME -X<RET>

注意事項

1. エディタの起動は、MS-DOS の COMMAND.COM を介して間接的に行ないますので、COMMAND.COM が MS-DOS のコマンドパス中に存在していることを確認してください。また、COMMAND.COM が存在するドライブ以外で作業する場合、CONFIG.SYS ファイル中に次の指定を記述してください (起動ドライブが A: の場合の例)。

```
SHELL = A:¥COMMAND.COM A:¥ /P
```

カレントディレクトリまたはコマンドパス中にエディタが存在しない場合は、MS-DOS によりエラーを表示します。

2. カレントディレクトリまたはコマンドパス中に CRF45 が存在しない場合は、システムエラーになります。

6.3 入力方法

ASM45 は、MS-DOS のプロンプト状態でコマンド行を入力することにより起動します。起動コマンドの入力例を以下に示します。

```
A > ASM45 FILENAME -L -S <RET >
```

1
2
3
4
5
6

1. MS-DOS のプロンプト
2. ASM45
3. アセンブル対象のソースファイル名
4. コマンドパラメータ-Lを指定することにより PRN ファイルを生成します。
5. コマンドパラメータ-Sを指定することにより SYM ファイルを生成します。
6. リターンキー

コマンド行入力に誤りを検出すると、図 6.1のようにヘルプ画面を表示しアセンブルを中止します。コマンド行入力が正常に行われるとアセンブルを開始します。

```
C>ASM45<Enter>
4500 SERIES ASSEMBLER V.1.11.01C
COPYRIGHT(C) 1990 (1990-2003)
RENESAS TECHNOLOGY CORPORATION
AND RENESAS SOLUTIONS CORPORATION ALL RIGHTS RESERVED
```

```
Usage: ASM45 [Options...] <filename>
```

- . : all messages suppressed.
- A : make memory Area information.(output MAP file)
- B : execute Brn instruction optimize.
- C : output source line information.(output SYM file)
- D : define symbol (use -Dsl=1:s2=2)
- E : make tag file and start editor (use -E or -Eeditor name)
- L : make list file
- M : define CPU name (use -M34550M8)
- O : select drive and directory for output (use -Oa:\work)
- P : select directory(drive) of M345XXXX.dat file.(use -P\work)
- R : output bit macro expansion
- S : make symbol file for symbolic debugger
- VER: display version.
- X : execute crf45

図 6.1: コマンドエラー時のヘルプ画面

アセンブルが終了するとエラー数、ワーニング数、全行数、コメント行数、オブジェクトサイズを画面に出力します。アセンブルが正常に終了したときの画面表示例を図 6.2 に示します。

```
C>ASM45 TEST<Enter>
4500 SERIES ASSEMBLER V.1.11.01C
COPYRIGHT(C) 1990 (1990-2003)
RENESAS TECHNOLOGY CORPORATION
AND RENESAS SOLUTIONS CORPORATION ALL RIGHTS RESERVED

now processing pass 1
----*-----*
now processing pass 2
----*-----*
ERROR    COUNT 0000
WARNING  COUNT 0000
SOURCE   LINE   1079 LINES
TOTAL    LINE   1079 LINES
COMMENT  LINE   0092 LINES
OBJECT   SIZE   0980 BYTES
```

図 6.2: 正常終了時の画面表示

6.4 エラー

6.4.1 エラーの種類

ASM45 実行時に発生するエラーは、以下の原因によるものがあります。

1. MS-DOS に関するエラー

ディスクやメモリ容量の不足等、ASM45 を実行する MS-DOS 環境に関わるエラーです。付録 D のエラーメッセージ一覧表を参照の上、MS-DOS のコマンドにより対応してください。

2. ASM45 のコマンド行入力に関するエラー

ASM45 起動時のコマンド行入力に関わるエラーです。本章の内容を確認の上コマンドを再入力してください。

3. アセンブル対象のソースファイルの内容に関するエラー

ラベルの 2 重定義、未定義シンボルの参照等のソースファイルの内容に関わるエラーです。該当箇所のソースファイル内容を修正して再度アセンブルを行なってください。アセンブルエラーを検出した場合は、正しい HEX ファイルは生成されません。

ASM45 はエラー及びワーニングを検出すると、図 6.3の形式でエラー内容(ファイル名、ファイル中の行番号、通し行番号、エラー番号及びエラーメッセージ)を画面と PRN ファイルに出力します。付録 D のエラーメッセージ一覧表を参照の上対応してください。

```
C>ASM45 TEST<Enter>
4500 SERIES ASSEMBLER V.1.11.01C
COPYRIGHT(C) 1990 (1990-2003)
RENESAS TECHNOLOGY CORPORATION
AND RENESAS SOLUTIONS CORPORATION ALL RIGHTS RESERVED

now processing pass 1
-----*-----*
now processing pass 2

   89 0187 106          00/06 0      BM LOOP2
test.ASM 89 ( TOTAL LINE 89 ) Error 21: Value is out of range "LOOP2"
   91 0189 106          00/06 0      BM LOOP2
test.ASM 91 ( TOTAL LINE 91 ) Error 21: Value is out of range "LOOP2"
-----*-----*

ERROR   COUNT 0002
WARNING COUNT 0000
SOURCE  LINE  1086 LINES
TOTAL   LINE  1086 LINES
COMMENT LINE   0093 LINES
OBJECT  SIZE   0982 BYTES
```

図 6.3: エラー表示例

6.4.2 MS-DOS への戻り値

MS-DOS のバッチファイル等に実行コマンドを記述する場合、実行結果に応じて処理の内容を変えたい場合があります。ASM45 では、実行結果を表 6.3の4つのエラーレベルに分けて MS-DOS に返すようにしています。エラーレベルの利用方法については、市販の MS-DOS の説明書を参照してください。

表 6.3: エラーレベル一覧表

エラーレベル	実行結果の内容
0	正常終了
1	アセンブル対象のソースファイルの内容に関するエラー
2	ASM45 のコマンド入力に関するエラー
3	MS-DOS に関するエラー

6.5 環境変数

ASM45 を使用する際、以下の環境変数を使用します。

- データファイル検索用パスの指定

ASM45 では各 MCU の固有情報を格納したデータファイルを起動時に参照します。このデータファイルは環境変数 4500DAT を設定することにより、パス指定ができます。環境変数 4500DAT 設定例を以下に示します。

```
A>SET 4500DAT=A:¥ USR ¥ DAT
```

環境変数名 検索するパス名

図 6.4: 環境変数 4500DAT 設定例

なおデータファイルの検索順を以下に示します。

1. カレントディレクトリ
2. コマンドパラメータ-P 指定
3. 4500DAT パス設定

- CRF45、エディタの起動用パスの指定

ASM45 ではアセンブル終了後に CRF45、エディタを起動することができます。CRF45 及びエディタの起動は、MS-DOS の COMMAND.COM を介して間接的に行ないますので、COMMAND.COM が MS-DOS のコマンドパス中に存在していることを確認してください。また、COMMAND.COM が存在するドライブ以外で作業する場合、CONFIG.SYS ファイル中に次の指定を記述してください。コマンドパスの詳細については、市販の MS-DOS の説明書を参照してください。以下に A ドライブのルートディレクトリに COMMAND.COM ファイルが存在する場合の設定例を示します。

```
SHELL = A:¥COMMAND.COM A:¥ /P
```

カレントディレクトリまたはコマンドパス中に CRF45、エディタが存在しない場合は、MS-DOS によりエラーを表示します。

付録 A

命令一覧

A.1 記号表

命令一覧表で使用している記号の意味を、表 A.1に示します。

表 A.1: 記号表

記号	内容	記号	内容
a	一般ページアドレス	p	ページアドレス
x	レジスタ X 値	y	レジスタ Y 値
z	レジスタ Z 値	n	イミーディエイト値
j	ビット値	label	ラベル
symbol	シンボル値	xy_symbol	XY シンボル値
zxy_symbol	ZXY シンボル値	bit_symbol	ビットシンボル値

A.2 命令一覧表

ASM45 で使用可能なコア部分の全命令を表 A.2と表 A.3に示します。各命令の横に、記述形式を示します。

A.2.1 インプライド命令一覧表

以下にインプライド命令を一覧表で示します。

表 A.2: インプライド命令一覧表

ADST	AM	AMC	AND	CLD	CMA
DEY	DI	EI	IAP0	IAP1	IAP2
IAP3	IAP4	IAP5	IAP6	IAP7	INY
NOP	OP0A	OP1A	OP2A	OP3A	OP4A
OP5A	OP6A	OP7A	OR	POF	POF2
RAR	RBK	RC	RC3	RC4	RD
RT	RTI	RTS	SBK	SC	SC3
SC4	SD	SEAM	SNZ	SNZ1	SNZ2
SNZ3	SNZ4	SNZ5	SNZ6	SNZI	SNZP
SNZT1	SNZT2	SPCR	SST	STCR	SZAD
SZC	SZD	SZSI	T1AB	T2AB	T3AB
T4AB	T5AB	T6AB	TAB	TAB1	TAB2
TAB3	TAB4	TAB5	TAB6	TABE	TACP
TAH	TAHA	TAI1	TAI2	TAJ1	TAJ2
TAL	TALA	TAL1	TAMR	TABN1	TABN2
TAQ1	TAQ2	TAQ3	TAQ4	TAW1	TAW2
TAW3	TAW4	TAW5	TAW6	TAD	TASP
TAX	TAW	TAY	TAZ	TAV1	TAV2
TBA	TC1A	TC2A	TCPA	TDA	TEAB
TFR0A	TFR1A	TFR2A	TFR3A	TFR4A	THA
THAA	TI1A	TI2A	TIRI	TJ1A	TJ2A
TL1A	TL2A	TL3A	TLA	TLAA	TLCA
TPU3	TPAA	TPBA	TPTA	TPU0A	TPU1A
TPU2A	TQ1A	TQ2A	TQ3A	TQ4A	TR1A
TR1AB	TV1A	TV2A	TW1A	TW2A	TW3A
TW4A	TW5A	TW6A	TYA	TWA	TZCA
WRST					

A.2.2 オペランドのある命令一覧表

以下にオペランドのある命令を一覧表で示します。また、各命令毎に使用できるシンボル/ラベルの記述形式を示します。

表 A.3: オペランドのある命令一覧表

命令名	オペランド	オペランド範囲	記述	形式
A	n	0~0F	A	symbol
B	a	同じページ内の絶対アドレス	B	label
BL	p,a	p:ROM アドレスに依存 ¹ a:0~7F	BL BL	symbol,label label
BLA	p	p:ROM アドレスに依存 ¹	BLA BLA	symbol label
BM	a	2 ページ内の絶対アドレス	BM	label
BML	p,a	p:ROM アドレスに依存 ¹ a:0~7F	BML BML	symbol,label label
BMLA	p	p:ROM アドレスに依存 ¹	BMLA BMLA	symbol label
LA	n	0~0F	LA	symbol
LXY	x,y	x:0~0F y:0~0F	LXY LXY LXY LXY	symbol,symbol xy_symbol zxy_symbol bit_symbol
LZ	z	RAM アドレスに依存 ²	LZ LZ LZ	symbol zxy_symbol bit_symbol
RB	j	0~3	RB	bit_symbol
SB	j	0~3	SB	bit_symbol
SEA	n	0~0F	SEA	symbol
SNZ	n	0~1	SNZ	symbol
SNZI	n	0~1	SNZI	symbol
SZB	j	0~3	SZB	bit_symbol
TABP	p	ROM アドレスに依存 ¹	TABP	symbol
TAM	j	0~0F	TAM	symbol
TMA	j	0~0F	TMA	symbol
XAM	j	0~0F	XAM	symbol
XAMD	j	0~0F	XAMD	symbol
XAMI	j	0~0F	XAMI	symbol

¹ オペランドの範囲は、MCU の ROM アドレスに依存します。MCU の型名が M8 の場合は 0~3F、M6 の場合は 0~2F、M4 の場合は 0~1F となります。

² オペランドの範囲は、0~3 です。ただし Z レジスタを RAM へのポインタとして使用する場合は、MCU の RAM アドレスに依存しますのでご注意ください。

付録 B

疑似命令一覧

B.1 疑似命令一覧の見方

ASM45 で使用可能な疑似命令をアルファベット順に掲載します。表記上の規則を以下に示します。

1. 説明中の [] 内は省略可能です。
2. 、 はスペースまたはタブコードを示しています。 は必須、 は省略可能です。
3. ラベルと疑似命令の間に必ずスペース、またはタブコードが必要になります。
4. ラベルを記述する場合、:(コロン) は必須ではありません。
5. 数値 Z はレジスタ Z に設定する値を示しています。
6. 数値 X はレジスタ X に設定する値を示しています。
7. 数値 Y はレジスタ Y に設定する値を示しています。

B.2 疑似命令一覧

.COL

コラム数指定 (既定値は 132)

書式

```
.COL  数値
```

内容

- リストの 1 行の文字数 (80 または 132) を指定します。
- 79 以下を指定した場合は 80 に、81 以上を指定した場合は 132 文字になります。
- 本疑似命令は、プログラム中に 1 回だけ記述できます。
- 設定する数値にはシンボルが使用できます。

記述例

```
.COL    80    ; コラム数を 80 に設定します。  
:
```

.DW

データ設定

書式

```
[ラベル:] .DW  数値
```

内容

- 指定された値をデータとして設定します (単位:10 ビット)。
- 2 つ以上のデータを設定する場合は、各データを ‘,’ で区切って指定してください。
- 1 行で指定できる最大個数は 16 個です。
- 設定する数値にはシンボルが使用できます。

記述例

```
label: .DW    1FFH    ; 1FFH を設定します。  
      .DW    symbol   ; symbol のもつ値を設定します。  
      :  
      :
```

.END

プログラム終了宣言

書式

.END

内容

- ソースプログラムの終了を指定します。
- 本疑似命令はソースプログラムに必ず記述してください。
- 本疑似命令以降の行はアセンブルしません。

記述例

```
          :  
.END          ; プログラムの終了を宣言します。
```

.EQU

同義定義

書式 1

シンボル名 .EQU 数値

書式 2

XY シンボル名 .EQU 数値 X, 数値 Y

書式 3

ZXY シンボル名 .EQU 数値 Z, 数値 X, 数値 Y

書式 4

ビットシンボル名 .EQU ビット位置, 数値 Z, 数値 X, 数値 Y

内容

- 左辺のシンボル名に数値を割り当てます。
- 書式 1 はシンボル名に 16 ビットの整数値を割り当てます。
- 書式 2 は XY シンボル名にレジスタ X の値とレジスタ Y の値を割り当てます。書式 2 で定義した XY シンボルは LXY 命令で使えます。
- 書式 3 は ZXY シンボル名にレジスタ Z の値、レジスタ X の値とレジスタ Y の値を割り当てます。書式 3 で定義した ZXY シンボルは LXY 命令、LZ 命令、マクロ命令 (.LZXY) で使えます。
- 書式 4 はビットシンボル名に 0 ~ 3 のビット位置、レジスタ Z の値、レジスタ X の値とレジスタ Y を割り当てます。書式 4 で定義したビットシンボルは LXY 命令、LZ 命令、SB 命令、RB 命令、SZB 命令及びマクロ命令 (.LZXY、.CLB、.SZXYB、.SEB) で使えます。
- 数値に使用するシンボルは、この行より前に定義してください。

記述例

```

COUNT .EQU 4 ; 書式 1
TYPE .EQU 3,0 ; 書式 2
DATE5 .EQU 0,3,4 ; 書式 3(ビット位置指定なし)
FLAGO .EQU 1,0,3,4 ; 書式 3(ビット位置指定)
LXY TYPE ;X=3,Y=0
LXY DATE5 ;X=3,Y=4
LXY FLAGO ;X=3,Y=4
LZ DATE5 ;Z=0
LZ FLAGO ;Z=0
SB FLAGO ;DP の内容の第 1 ビットを 1 にセットします。
RB FLAGO ;DP の内容の第 1 ビットを 0 にセットします。
SZB FLAGO ;DP の内容の第 1 ビットが 0 のとき次の命令
; をスキップします。

```

.IF (.ELSE) .ENDIF条件付きアセンブル

書式

```
.IF 数式
  <文 1>
.ELSE
  <文 2>
.ENDIF
```

内容

- オペランドの数式には、ラベル、疑似命令.EQU で設定されたシンボル及びコマンドパラメータ-D で定義されたシンボルが記述できます。
- .IF に続く数式が真 (0 でない) なら文 1 をアセンブルし、偽 (0) なら文 2 をアセンブルします。
- 本疑似命令は入れ子にできません。
- 文 1、文 2 には複数の命令行が記述できます。
- 設定する数値にはシンボルが使用できます。
- オペランドに使用するラベル、シンボルは、この行より前に定義してください。

記述例

```
.IF    FLAG    ; FLAG の値が真なら .ELSE までをアセンブルします。
:
:
.ELSE          ; 偽なら .ENDIF までをアセンブルします。
:
:
.ENDIF
```

.INCLUDE

ファイル読み込み

書式

```
.INCLUDE   ファイル名
```

内容

- 本疑似命令を記述した場所に、オペランドで指定したファイルの内容を読み込みます。
- ファイル名はフルネームで指定してください。
- ファイル名にパス指定が記述可能です。
- 本疑似命令は入れ子にできません。

記述例

```
.INCLUDE   TEST.INC   ; TEST.INC の内容を読み込む  
:  
:
```

.LINE

1 ページ当たりの行数指定 (既定値は 54)

書式

```
.LINE   数値
```

内容

- リストの 1 ページ当たりの行数 (5 ~ 255) を指定します。
- なお、行数にはヘッダー 4 行が含まれます。
- 本疑似命令は、プログラム中に 1 回だけ記述できます。
- 設定する数値にはシンボルが使用できます。
- オペランドに使用するシンボルは、この行より前に定義してください。

記述例

```
.LINE   60           ; 行数を 60 に設定します。  
:  
:
```

.LIST

リスト出力開始 (既定値)

書式`.LIST`**内容**

- PRN ファイルへのリスト出力を行います。
- 疑似命令.NLIST により PRN ファイルへの出力を中止後、リスト出力を再開する場合に使用します。

記述例

```
.NLIST      ; リスト出力の抑止を行います。  
:          ; ".LIST"までの間を PRN ファイルへ出力しません。  
:  
.LIST      ; リスト出力の開始を行います。  
:          ; この疑似命令以降を PRN ファイルへ出力します。  
:
```

.NLIST

リスト出力抑止

書式`.NLIST`**内容**

- PRN ファイルへの出力を抑止します。
- この状態は疑似命令.LIST により解除できます。

記述例

```
.NLIST      ; リスト出力の抑止を行います。  
:          ; ".LIST"までの間を PRN ファイルへ出力しません。  
:  
.LIST      ; リスト出力の開始を行います。  
:          ; この疑似命令以降を PRN ファイルへ出力します。  
:
```

.ORG

アドレス宣言 (既定値は 0000_{16})

書式 1

```
.ORG アドレス
```

書式 2

```
.ORG ページ, オフセット
```

内容

- この行以降の開始アドレスを宣言します。
- 指定がない場合、開始アドレスは 0000_{16} として処理します。
- ページにはシンボルが、オフセットにはラベルが使用できます。
- オペランドに使用するラベルまたはシンボルは、この行より前に定義してください。

記述例

```
.ORG      780H      ;15 ページの番地に設定します。  
:  
:  
.ORG      5,10      ;5 ページの 10 番地に設定します。
```

.PAGE

リスト改ページ及びタイトル指定

書式

.PAGE ['タイトル']

内容

- この命令の直前でリストの改ページを行い、オペランドで指定したタイトルをリストのヘッダ部に出力します。
- タイトルは、改ページを行ったページのみに表示されます。
- タイトルは、'(シングルクォート)で囲んで記述してください。
- タイトルの文字数は、カラム指定が 80 のとき最大 16 文字、132 のとき最大 30 文字まで使用できます。
- タイトル省略時には改ページのみを行います。

記述例

```
.PAGE 'PROG1' ; PROG1 を PRN ファイルのヘッダ部に出力します。  
:
```

.TTL

タイトル指定

書式

```
.TTL  [' タイトル']
```

内容

- オペランドで指定したタイトルをリストのヘッダ部に出力します。
- タイトルは、リストファイルの全てのページに表示されます。
- タイトルは、'(シングルクォート)で囲んで記述してください。
- タイトルの文字数は、最大 16 文字まで使用できます。
- 疑似命令.PAGE でタイトルを指定した場合は、そのページにのみ.PAGE で指定したタイトルが表示されます。
- 2 回以上.TTL を指定した場合は、現在までに処理された.TTL の最後のタイトルが有効となります。

記述例

```
.TTL  'PROG1' ; PROG1 を PRN ファイルのヘッダ部に出力します。  
:
```

付録 C

マクロ命令一覧

C.1 マクロ命令一覧の見方

ASM45 で使用可能なマクロ命令をアルファベット順に掲載します。表記上の規則を以下に示します。

1. 説明中の [] 内は省略可能です。
2. 、 はスペースまたはタブコードを示しています。 は必須、 は省略可能です。
3. ラベルとマクロ命令の間に必ずスペース、またはタブコードが必要になります。
4. ラベルを記述する場合、:(コロン) は必須ではありません。

C.2 マクロ命令一覧

.CLB

ビットクリア命令

書式

[ラベル:] .CLB ビットシンボル

内容

- 指定したビットシンボルの示すビットを”0”に設定します。

記述例

【記述例】

```
FLAGO: .EQU    1,0,3,4
        .CLB    FLAGO
        :
```

【展開例】

```
        LXI    3,4
        RB     1
        :
```

.LZXY

レジスタ設定命令

書式

[ラベル:] .LZXY ZXY シンボル

書式

[ラベル:] .LZXY ビットシンボル

内容

- 指定したシンボルの示すファイル群 (Z)、ファイル (X)、桁 (Y) を各レジスタへ設定します。
- ZXY シンボル、ビットシンボルが使用できます。

記述例

【記述例】

```
FLAGO: .EQU    1,0,3,4
        .LZXY  FLAGO
        :
```

【展開例】

```
        LZ     0
        LXI    3,4
        :
```

.SEBビット設定命令

書式

[ラベル:] .SEB ビットシンボル

内容

- 指定したビットシンボルの示すビットを”1”に設定します。

記述例

【記述例】

```
FLAGO: .EQU 1,0,3,4
        .SEB FLAGO
        :
```

【展開例】

```
LXY 3,4
SB 1
:
```

.SZXYBビットテスト命令

書式

[ラベル:] .SZXYB ビットシンボル

内容

- 指定したビットシンボルの示すビットをチェックし、”0”なら次の命令をスキップします。

記述例

【記述例】

```
FLAGO: .EQU 1,0,3,4
        .SZXYB FLAGO
        :
```

【展開例】

```
LXY 3,4
SZB 1
:
```

付録 D

エラーメッセージ一覧

D.1 入力エラー

図 D.1に入力エラー時の画面を示します。

```
Usage: ASM45 <filename> [-D] [-E] [-L] [-M] [-O] [-P] [-R] [-S] [-X]
```

図 D.1: 入力エラーメッセージ

- エラー内容
コマンド入力が誤っています。
- 対策
⇒ ヘルプ画面を参照して、コマンドを再入力してください。

D.2 システムエラー一覧表

アセンブル中にシステムエラーを検出すると、エラーメッセージを画面に表示しアセンブルを中止します。表 D.1にシステムエラー一覧表を示します。

注意事項

ASM45 で扱えるシンボル及びラベルの総数は、ASM45 を実行するシステムでの使用可能メモリ容量に依存しています。標準的な環境下でのシンボル及びラベルの数は付録 Eを参照してください。

表 D.1: システムエラー一覧表

エラーメッセージ	エラー内容と対策
Can't open xxx	該当ファイルが見つかりません。 ⇒ ソースファイル名を確認して、再入力してください。または CONFIG.SYS 中の FILES の数を増やしてください。
Can't create xxx	該当ファイルが生成できません。 ⇒ コマンドパラメータ-O の指定を確認して、再入力してください。または CONFIG.SYS 中の FILES の数を増やしてください。
Out of disk space	ファイルを出力するためのディスク容量が不足しています。 ⇒ ディスク上に空き領域を作ってください。
Out of heap space	アセンブラが動作するために必要なメモリが不足しています。 ⇒ シンボルまたはラベルの数を減らしてください。または MS-DOS の使用可能メモリを増やしてください。
Can't find crf45.exe	CRF45 が見つかりません。 ⇒ CRF45 をカレントディレクトリまたは MS-DOS のコマンドパス内のディレクトリにコピーしてください。
Can't find command.com for execute xxx	-E オプションで指定されたエディタを起動するために必要なファイル COMMAND.COM が見つかりません。 ⇒ MS-DOS のコマンドパス指定を確認してください。
Multiple define of MCU name	コマンド入力とソースファイルの先頭で MCU 名の指定を行なっています。 ⇒ どちらかの指定をやめてください。
M345XXXX.DAT not found	指定した MCU に対応するデータファイルがありません。 ⇒ 指定のデータファイルの有無を確認してください。
M345XXXX.DAT file Version mismatch. please use V.X.X	データファイルのバージョン番号が、アセンブラのバージョンと異なります。 ⇒ 同一バージョンのデータファイルを用意して下さい。

D.3 アセンブルエラー一覧表

アセンブルエラーを検出すると、エラーメッセージを画面と PRN ファイルに出力します。表 D.2~表 D.6にアセンブルエラーとその内容を示します。

表 D.2: アセンブルエラー一覧表 (その 1)

エラー番号	エラーメッセージ	エラー内容と対策
1	Already had same statement	ソースファイル中に 1 回しか使用できない疑似命令を、2 回以上使用しています。 例) .LINE 60 : .LINE 80 ⇒ 宣言を 1 回にしてください。
2	Reference to backward label or symbol	疑似命令が後方のラベルまたはシンボルを参照しています。 例) .IF FLAG FLAG .EQU 0 ⇒ ラベルまたはシンボルの定義を参照以前に行ってください。
3	Division by 0	数式中に 0 による割り算を含んでいます。 ⇒ 数式の記述を確認してください。
4	Illegal operand	オペランドに使用できない文字を含んでいます。 例) .CLB =FLAG ⇒ オペランドの記述を確認してください。
5	Improper operand type	ニーモニックとオペランドの組み合わせが誤っています。 例) .IF SYMBOL ⇒ 命令記述形式を確認してください。

表 D.3: アセンブルエラー一覧表 (その 2)

エラー番号	エラーメッセージ	エラー内容と対策
6	Invalid label definition	ラベル定義ができない場所でラベル定義を行っています。 例 1) LABEL .COL 80 ⇒ ラベルを削除してください。 例 2) LABEL2: .EQU 100 ⇒ ラベルをシンボルに変更してください。
7	Out of maximum program size	アドレスが ROM 容量を超えています。 例) .ORG 10000H ⇒ アドレスが範囲内になるようにプログラムを変更してください。
8	Label is multiple defined	同一のラベルまたはシンボルが 2 回以上定義されています。 例) MAIN: NOP MAIN: NOP ⇒ ラベル名またはシンボル名を確認してください。
9	Nesting error	疑似命令 .IF または .INCLUDE が入れ子になっています。 例) .IF DATA1 .IF DATA2 : .ENDIF .ELSE : .ENDIF ⇒ 入れ子にならないようにプログラムを変更してください。

表 D.4: アセンブルエラー一覧表 (その 3)

エラー番号	エラーメッセージ	エラー内容と対策
10	No .END statement	ソースファイル内に.END 文がありません。 ⇒ プログラムの最後に.END 文を記述してください。
11	No symbol definition	シンボルが記述されていません。 例) .EQU 60 ⇒ シンボルを記述してください。
12	No ';' at the top of comment	コメント欄の先頭に';'(セミコロン)がありません。 例) MAIN3: LXY 2,9 FLAG? ⇒ コメント欄の先頭に';'を付加してください。
13	Not in conditional block	対応する.IF 文がないのに、.ELSE または.ENDIF が記述されています。 (対応する.IF 文がエラーになっている場合もこのエラーが発生します。) 例) .IF DATA1 : .ENDIF : .ELSE : .ENDIF ⇒ .IF 文を確認してください。
14	Operand is expected	命令に必要なオペランドが不足しています。 例) .CLB ⇒ オペランドの記述を確認してください。

表 D.5: アセンブルエラー一覧表 (その 4)

エラー番号	エラーメッセージ	エラー内容と対策
15	Questionable syntax	ニーモニックのスペルに誤りがあります。 例) LZY 2,8 ⇒ ニーモニックのスペルを確認してください。
16	Reference to multi defined label	重複定義されているラベルまたはシンボルを参照しています。 例) MAIN: NOP MAIN: NOP BL MAIN ⇒ ラベル名またはシンボル名を確認してください。
17	Relative jump is out of range	相対ジャンプ命令のジャンプ先アドレスが範囲内にありません。 ⇒ プログラムの再配置を行うか、命令を変更してください。
18	Label is reserved word	ラベルまたはシンボルに予約語と同一名称が使われています。 例) A .EQU 1FFH ⇒ ラベル名またはシンボル名を変更してください。
19	Reference to undefined label	未定義のラベルまたはシンボルを参照しています。 ⇒ ラベルまたはシンボルを確認してください。

表 D.6: アセンブルエラー一覧表 (その 5)

エラー番号	エラーメッセージ	エラー内容と対策
20	Value error	データ記述形式に誤りがあります。 例) .DW '123456789012345678' ⇒ データ記述形式を確認してください。
21	Value is out of range	データの範囲が許容値を越えています。 例) LA \$10 ⇒ オペランド記述形式を確認してください。
22	"()" format error	左カッコ '(' と右カッコ ')' の数があっていません。 例) LXY (35/4,8+ ⇒ オペランド記述形式を確認してください。
23	Label error	ラベルの文字数が 16 文字以上か、使用できない文字を含んでいます。 例) L123456789012345: ⇒ ラベルを確認してください。

D.4 その他のエラー

表 D.7にその他のエラーを示します。

表 D.7: その他のエラー

エラー番号	エラーメッセージ	エラー内容と対策
50	Can't execute CRF45	ソースファイル中にエラーがあるため、CRF45 が起動できません。 ⇒ ソースファイル中のエラーを修正後、再度アセンブルしてください。

D.5 ワーニング一覧表

ワーニングを検出すると、ワーニングメッセージを画面と PRN ファイルに出力します。表 D.8にワーニングとその内容を示します。

表 D.8: ワーニング一覧表

ワーニング番号	ワーニングメッセージ	ワーニング内容と対策
1	Phase warning	疑似命令 .ORG で指定したアドレス値が、それ以前に .ORG で指定したアドレス値より小さくなっています。 例) .ORG 100H MAIN: .SEB FLAG : .ORG 80H ⇒ ラベルまたはシンボルを参照する行より前で定義してください。
2	.END statement in include file	疑似命令 .END をインクルードファイル中に記述しています。 ⇒ .END をソースファイル中に記述してください。

付録 E

ASM45 仕様

E.1 標準環境

仕様測定時の MS-DOS の標準環境として、表 E.1の条件を想定しています。

表 E.1: MS-DOS 標準環境

項目	仕様
MS-DOS バージョン	V.3.30C
メモリ容量	ユーザの使用可能メモリ容量が 256K バイト。 この値は、MS-DOS 標準コマンド CHKDSK での 実行結果に基づきます。

E.2 ASM45 仕様

表 E.2に、MS-DOS の標準環境下での ASM45 の仕様を示します。なお、実測が不可能な一部の仕様は計算による予想値を示しています。

表 E.2: ASM45 仕様

項目	仕様
1 行の文字数	最大 132 文字。(以降は無視)
ラベル及びシンボルの文字数	最大 15 文字。
ラベル及びシンボル数 (名前は 15 文字で構成)	全シンボル、ラベルと合計で最大 1500 個。 この値は、MS-DOS のユーザメモリ容量に依存し ています。

第2部

クロスリファレンサ

CRF45 操作マニュアル



目次

1	CRF45 マニュアルの構成	1
2	概要	2
2.1	機能	2
2.2	入力ファイル	2
2.3	生成ファイル	3
2.4	CRF ファイルの構成	4
3	操作方法	6
3.1	起動方法	6
3.2	入力パラメータ	6
3.2.1	入力ファイル名	6
3.2.2	コマンドパラメータ	7
3.3	入力方法	8
3.3.1	コマンド行入力	8
3.4	エラー	9
3.4.1	エラーの種類	9
3.4.2	MS-DOS への戻り値	10
3.5	環境変数	10
A	エラーメッセージ一覧	11
A.1	エラーメッセージ一覧表	11
A.2	ワーニングメッセージ一覧表	12
B	CRF45 仕様	13
B.1	標準環境	13
B.2	CRF45 仕様	13

目次

2.1	CRF ファイル例	5
3.1	コマンド行入力例	8
3.2	コマンド行エラー時のヘルプ画面	8
3.3	エラー表示例	9

表目次

3.1 コマンドパラメーター一覧表	7
3.2 エラーレベル一覧表	10
A.1 エラーメッセージ一覧表	11
A.2 ワーニングメッセージ一覧表	12
B.1 MS-DOS 標準環境	13
B.2 CRF45 仕様	13

第 1 章

CRF45 マニュアルの構成

CRF45 操作マニュアルは、以下の章から構成されています。

- 第 2 章 概要
CRF45 の基本的な機能と、CRF45 の入力ファイル及び生成ファイルについて紹介します。
- 第 3 章 操作方法
CRF45 のコマンド入力方法について説明します。
- 付録 A エラーメッセージ一覧
CRF45 が表示するエラーメッセージについて、その内容と対策を一覧表で示します。
- 付録 B CRF45 仕様
CRF45 で扱えるラベル及びシンボル数等の仕様を示します。

本マニュアルは、CRF45 V.1.00.00 に対応しています。

第 2 章

概要

CRF45 は、ソースファイル¹及びプリントファイル²内のラベル及びシンボルの相互参照リスト (以下クロスリファレンスリストと呼ぶ) を生成します。このリストを使用すれば、プログラム修正時にソースファイル各部間の依存関係を容易に把握することができます。

2.1 機能

CRF45 では、以下の機能によりソースファイルの把握を効率的に行うことができます。

1. ラベルの参照命令の種類を参照行番号に表示します。
2. 疑似命令.INCLUDE で指定されたソースファイルについても処理します。
3. 疑似命令.PAGE で指定されたヘッダをクロスリファレンスリスト中に表示します。
4. ソースファイルまたはプリントファイルの指定が可能です。

2.2 入力ファイル

CRF45 では、次のファイルを入力ファイルとします。

1. ソースファイル

処理対象ファイルが ASM45 でアセンブル可能なソースファイルの場合、記述しているラベル、シンボルと、対象ファイル名、及びファイルの物理的なソース行情報のクロスリファレンスリストを生成します。またソース行中に疑似命令.INCLUDE で指定されているファイルについてもクロスリファレンスの対象ファイルとします。

2. プリントファイル

処理対象ファイルが ASM45 が出力したプリントファイルの場合、左端に行番号情報が出力されている行に関してのクロスリファレンス処理を行いません。このときクロスリファレンスリストに出力される行番号は、プリントファイルの左端に記述されている

¹ASM45 でアセンブル可能なファイルです。

²ASM45 が生成するファイルで、ソースファイルとその配置アドレス及び生成データが参照できます。

番号を出力します(プリントファイルの物理的な行番号は出力しません)。なお処理対象の行情報中に疑似命令.INCLUDEが存在する場合でも、プリントファイルの場合は処理を行いません。

【注意】

プリントファイルとソースファイルの判断は、入力ファイルの属性で行ないます。入力ファイルに属性.PRNのファイル指定した場合は、プリントファイルとして、.PRN以外の属性を指定した場合は、ソースファイルとして処理します。

なお、入力ファイルの属性を省略した場合は、既定値として属性.ASMを選びます。

2.3 生成ファイル

CRF45では、次のファイルを生成します。

1. クロスリファレンスファイル(以下CRFファイルと呼びます)

- ラベル及びシンボル名の相互参照リストを示します。
- 1行当たりのカラム数は80、1ページの行数は57行に固定です。
- このファイルは、プリンタに出力してデバッグやエディットの際にお使いください。
- ファイル属性は、.CRFです。

2.4 CRF ファイルの構成

図 2.1に、CRF ファイルの出力例を示します。CRF ファイルは、以下の情報を示しています。

1. ラベル及びシンボル名は ASCII コードの順に並べて出力します。
2. ラベル及びシンボル名の横の文字列と数字は、そのラベル/シンボルが使用されているアセンブルリストのファイル名と行番号を示します。
3. '#'(シャープ)記号は、その行でラベル/シンボルが定義されていることを示しています。
4. '&'(アンパサンド)記号は、ラベル/シンボルが BM、BML、BMLA 命令で参照されていることを示します。
5. ファイル名は、12 文字まで表示します。13 文字以降は省略します。
6. ラベル及びシンボル名は、15 文字まで表示します。16 文字以降は省略します。
7. リストのヘッダには、疑似命令.PAGE で指定しているタイトルを表示します。(ただし、表示は 25 文字まで行います。)
8. ラベル及びシンボル名の記述が 2 つ以上のファイルに存在する場合は、ファイルの先頭に '+' を出力し、各ファイルごとに行数を表示します。
9. CRF45 は、ソースプログラム中のラベル及びシンボルの値の判断は行いません。従って、条件付きアセンブルの判断はできませんのでご注意ください。

タイトル表示 (疑似命令 .PAGE で指定)
↓

```

MELPS 4500 CROSS REFERANCE V.1.00.00C  4500TST PROGRAM1          PAGE. 001
ATOC      filename.asm 396#
          ↑ (ソースファイル)
          ファイル名
          ↓ (インクルードファイル)
+ inc_file.inc 177&
          ↑
          行番号

A_D      filename.asm 118
+ inc_file.inc 174#

COUNT   filename.asm 154&  166&   201&   214&   379&   388&
+ inc_file.inc 95#

D0_SET   filename.asm 250&  333#
D10      filename.asm 318   320#
D10_SET  filename.asm 322&  363#
D1_SET   filename.asm 254&  336#
D2       filename.asm 257   259#
D2_SET   filename.asm 261&  339#
D3       filename.asm 264   266#
D3_SET   filename.asm 268&  342#
D4       filename.asm 271
+ inc_file.inc 273#

D4_SET   filename.asm 275&
+ inc_file.inc 345#

D5       filename.asm 278
+ inc_file.inc 280#

D5_SET   filename.asm 282&
+ inc_file.inc 348#

D6       filename.asm 285   287#

:

```

図 2.1: CRF ファイル例

第 3 章

操作方法

3.1 起動方法

CRF45 を実行するためには、以下の情報 (入力パラメータ) を入力する必要があります。

1. 入力ファイル名 (ソースファイルまたはプリントファイル)(必須項目)
2. コマンドパラメータ

3.2 入力パラメータ

3.2.1 入力ファイル名

1. 入力ファイル名は必ず入力してください。
2. 入力ファイルは、ソースファイルまたはプリントファイルが指定できます。
3. ファイル属性 (.ASM) を省略した場合、既定値として属性.ASM を選びます。
4. ファイル名をフルネームで指定することにより、.ASM 以外の属性のファイルも処理可能です。
5. ファイル名は、ドライブ名及びディレクトリ名が指定可能です。ファイル名のみを記述した場合、カレントドライブのカレントディレクトリ中のファイルを処理します。

【注意】

CRF45 は、プリントファイルとソースファイルの判断を入力ファイルの属性で行います。入力ファイルに属性.PRN のファイルを指定した場合は、プリントファイルとして、.PRN 以外の属性を指定した場合は、ソースファイルとして処理します。

3.2.2 コマンドパラメータ

コマンドパラメータは、ソースファイル中の疑似命令 INCLUDE の検出の有無や、出力ファイルのドライブ名を指定します。表 3.1に、コマンドパラメータの内容を示します。

表 3.1: コマンドパラメータ一覧表

コマンドパラメータ	内容
-	画面への全てのメッセージ出力を抑止します。
-I	-Iで指定したインクルードファイルの参照を行いません。同時に指定できるインクルードファイルの個数は最大 16 個です。 指定方法の書式は、次のようになります。 -I インクルードファイル名 例) A>CRF45 SRCFILE -ISMP1.INC,SMP2.INC <RET> インクルードファイル SMP1.INC,SMP2.INC の参照を行いません。
-O	生成ファイルの出力先パスを指定します。パスにはディレクトリ又はドライブが指定できます。この指定がない場合は、入力ファイルと同じパスに出力します。 パス指定の書式は、次のようになります。 -O パス名 例) A>CRF45 SRCFILE -OB:%WORK <RET> CRF ファイルを B ドライブの WORK ディレクトリに出力します。

3.3 入力方法

3.3.1 コマンド行入力

CRF45 は、MS-DOS のプロンプト状態でコマンド行を入力することにより起動します。図 3.1 に、起動コマンドの入力例を示します。

```
A>CRF45 TEST<RET>
```

図 3.1: コマンド行入力例

コマンド行入力中に誤りを検出すると、図 3.2 のようにヘルプ画面を表示し処理を中止します。

```
C>CRF45<Enter>
4500 SERIES CROSS REFERENCE V.1.00.01C
COPYRIGHT(C) 1992 (1992-2003)
RENESAS TECHNOLOGY CORPORATION
AND RENESAS SOLUTIONS CORPORATION ALL RIGHTS RESERVED

Usage: crf45 <filename> [-.] [-ifilename,..] [-opath]
      -. : all messages supressed
      -i : not include specified files ( use -ifilename,.... )
      -o : select drive and directory for output ( use -otmp )
```

図 3.2: コマンド行エラー時のヘルプ画面

3.4 エラー

3.4.1 エラーの種類

CRF45 実行時に発生するエラーは、以下の原因によるものがあります。

1. MS-DOS に関するエラー

ディスクやメモリ容量の不足等、CRF45 を実行する MS-DOS 環境に関わるエラーです。付録 A エラーメッセージ一覧表を参照の上、MS-DOS のコマンドにより対応してください。

2. CRF45 のコマンド行入力に関するエラー

CRF45 起動時のコマンド行入力に関わるエラーです。本章の内容を確認の上コマンドを再入力して下さい。

3. 処理対象の入力ファイルの内容に関するエラー

指定された入力ファイルが存在しない場合に発生します。

CRF45 は、エラーを検出すると図 3.3 の形式でエラー内容を画面に表示します。付録 A のエラーメッセージ一覧表を参照の上、再度実行して下さい。

```
C>CRF45 TEST<Enter>
4500 SERIES CROSS REFERENCE V.1.00.01C
COPYRIGHT(C) 1992 (1992-2003)
RENEASAS TECHNOLOGY CORPORATION
AND RENESAS SOLUTIONS CORPORATION ALL RIGHTS RESERVED

now making cross reference.
-----*-----*
Error 3:Can't create file ( TEST.CRF )
```

図 3.3: エラー表示例

3.4.2 MS-DOS への戻り値

MS-DOS のバッチファイル等に実行コマンドを記述する場合、実行結果に応じて処理の内容を変えたい場合があります。CRF45 では、実行結果を表 3.2 の 4 つのエラーレベルに分けて MS-DOS へ返すようにしています。エラーレベルの利用方法については、市販の MS-DOS の説明書を参照してください。

表 3.2: エラーレベル一覧表

エラーレベル	実行結果の内容
0	正常終了
1	CRF45 の対象ファイルに関するエラー
2	CRF45 のコマンド入力に関するエラー
3	MS-DOS に関するエラー

3.5 環境変数

CRF45 は、MS-DOS の環境変数は使用していません。

付録 A

エラーメッセージ一覧

A.1 エラーメッセージ一覧表

CRF45 は、処理中にエラーを検出すると、エラーメッセージを画面に表示し処理を中止します。表 A.1にエラー一覧表を示します。

表 A.1: エラーメッセージ一覧表

エラー番号	エラーメッセージ	エラー内容と対策
1	Can't make cross reference.	CRF45 が起動できません。 ⇒ メモリ容量を確認してください。
2	Can't open file(filename).	ファイルがオープンできません。 ⇒ ファイルを確認してください。 ⇒ メモリ容量を確認してください。
3	Can't create file(filename).	ファイルが作成できません。 ⇒ ファイルを確認してください。 ⇒ メモリ容量を確認してください。
4	Out of disk space.	結果を CRF ファイルに出力できません。 ⇒ ディスクの空き容量を確認してください。
5	Out of heap space.	作業メモリが不足しています。 ⇒ デバイスドライバを外す等を行ない、メモリを増やしてください。
6	Can't close file(filename).	ファイルがクローズできません。 ⇒ ディスクの空き容量を確認してください。
7	Illegal token(token).	ファイル内のデータが間違っています。 ⇒ ファイルの内容を確認してください。

A.2 ワーニングメッセージ一覧表

表 A.2: ワーニングメッセージ一覧表

ワーニングメッセージ	ワーニング内容と対策
Nesting error	インクルードファイルが2段以上ネストしています。 ⇒ ネストしないようにプログラムを変更してください。
Can't open include file(filename).	インクルードファイルがオープンできません。 ⇒ インクルードファイルを確認してください。

付録 B

CRF45 仕様

B.1 標準環境

仕様測定時の MS-DOS の標準環境として、表 B.1の条件を想定しています。

表 B.1: MS-DOS 標準環境

項目	仕様
MS-DOS バージョン	V.3.1
メモリ容量	ユーザの使用可能メモリ容量が 256K バイト。 この値は、MS-DOS 標準コマンド CHKDSK での 実行結果に基づきます。

B.2 CRF45 仕様

表 B.2に、MS-DOS の標準環境下での CRF45 の仕様を示します。なお、実測が不可能な一部の仕様は計算による予想値を示しています。

表 B.2: CRF45 仕様

項目	仕様
ラベル及びシンボル数	各ラベル及びシンボル参照回数が 1 回の場合、最大 約 4900 個。 各ラベル及びシンボル参照回数の平均が 10 回の場合、最大約 1300 個。 これらの値は、MS-DOS のユーザメモリ容量に依存しています。

- CRF45 は、1 バスの処理系です。ソースファイルを読み込みながらラベルの参照テーブルを作成し、ファイルを最後まで読み込むとアルファベット順にソーティングしたクロスリファレンスファイルを出力します。

総索引



記号

2-4
 & 2-4
 _ 1-14
 . 1-14
 ? 1-14
 , 1-13
 ; 1-13,1-14
 : 1-14
 △ 1-12,1-38,1-48
 ▲ 1-12,1-38,1-48
 .COL 1-5,1-39
 .CLB 1-49
 .DW 1-39
 .END 1-40
 .EQU 1-41
 .HEX 1-3
 .IF (.ELSE) .ENDIF 1-42
 .INCLUDE 1-43,2-2,2-7
 .LINE 1-43
 .LIST 1-44
 .LZXY 1-49
 .NLIST 1-44
 .ORG 1-45
 .PAGE 1-46,2-2
 .SEB 1-50
 .SZXYB 1-50
 .TTL 1-47

数値

1 ページ当りの行数指定 1-43
 2 進 1-15
 2 項演算子 1-19
 8 進 1-15

10 進 1-15
 16 進 1-15
 4500DAT 1-34

A

AND 1-19
 ASM45 2-2
 ASM45 概要 1-2
 ASM45 疑似命令 1-23
 ASM45 記述形式 1-11
 ASM45 仕様 1-59
 ASM45 操作方法 1-28
 ASM45 マクロ命令 1-26

B

BM 命令 2-4
 BML 命令 2-4
 BMLA 命令 2-4

C

COMMAND.COM 1-34
 CRF ファイル 2-3,2-4,2-5
 CRF45 概要 2-2
 CRF45 仕様 2-13
 CRF45 操作方法 2-6

H

HEX ファイル 1-2,1-3

M

MCU 名指定行 1-12
 MS-DOS への戻り値 1-33,2-10
 MS-DOS 標準環境 1-59,2-13

O

OR 1-19

P

PRN ファイル 1-2,1-5

PRN ファイル例 1-8,1-9,1-10

S

SYM ファイル 1-2,1-4

SYM ファイル例 1-8

T

TAG ファイル 1-2,1-6

TAG ファイル例 1-10

X

XOR 1-19

XY シンボル 1-4,1-14,1-16,1-21

Z

ZXY シンボル 1-4,1-14,1-16,1-21

あ

アセンブリ言語命令行 1-12

アセンブル 1-2

アセンブルエラー一覧表 1-53

アセンブル終了宣言 1-24,1-40

アセンブル制御 1-24

アセンブル制御疑似命令 1-23

アドレス制御 1-25

アドレス制御疑似命令 1-23

アドレス宣言 1-25,1-45

アンダーライン 1-14

アンバサンド 2-4

え

英大文字/小文字 1-13,1-14

エディタ 1-6

エラー 1-32,2-9

エラーメッセージ一覧 1-51,2-11

エラー表示例 1-33,2-9

エラーレベル 1-33,2-10

演算子 1-19

演算子一覧表 1-19

お

オブジェクトファイル 1-2

オペコード欄 1-13

オペランド欄 1-13

オペランドデータ形式 1-15

か

改ページ指定 1-25,1-46

加算 1-19

カラム数 2-3

カラム数指定 1-39

環境変数 1-34,2-10

カンマ 1-13

き

機械語データ 1-3

記号定数 1-16

起動方法 1-28,2-6

切り出し 1-19

疑似命令 1-23

疑似命令一覧 1-38

疑似命令行 1-12

疑似命令欄 1-13

行数 2-3

く

クエスションマーク 1-14

クロスリファレンサ 1-2

クロスリファレンス 2-2

け

減算 1-19

こ

コマンドエラー時のヘルプ画面 1-31,2-8

コマンド行入力方法 1-31,2-8

コマンド行入力例 1-31,2-8

コマンドパス指定 1-34

コマンドパラメータ 1-28,2-7

コマンドパラメータ一覧表 1-29,2-7
コマンドパラメータ-D 1-29
コマンドパラメータ-E 1-29
コマンドパラメータ-I 2-7
コマンドパラメータ-L 1-29
コマンドパラメータ-M 1-29
コマンドパラメータ-O 1-30,2-7
コマンドパラメータ-P 1-30
コマンドパラメータ-R 1-30
コマンドパラメータ-S 1-30
コマンドパラメータ-X 1-30
コメント行 1-13
コメント欄 1-14
コロソ 1-12

し

式 1-17
システムエラー一覧表 1-52
指定ビットのクリア 1-27
指定ビットの設定 1-27
シャープ記号 2-4
シンボル 1-4,1-16,2-2
シンボル数 1-59,2-13
シンボルファイル 1-2
シンボル欄 1-14
条件付きアセンブル 1-24,1-42,2-4
乗算 1-19
除算 1-19

す

数値定数 1-15

せ

生成ファイル 1-2,2-3
セミコロソ 1-13,1-14

そ

相互参照リスト 2-2
操作方法 1-28,2-6
ソースファイル 1-2,2-2

ソースファイル名 1-28
ソースファイル例 1-7
ソースプログラム 1-11

た

タイトル指定 1-25,1-47
タグファイル 1-2,1-6
タブコード 1-12
単項演算子 1-19

て

データ設定 1-25,1-39

と

特殊文字 1-18
特殊文字一覧表 1-18
同義定義 1-24,1-41

に

入力パラメータ 1-28,2-6
入力ファイル 2-2
入力方法 1-31,2-8

は

バッチファイル 1-33,2-10

ひ

ピリオド 1-14
ビットクリア命令 1-27,1-49
ビットシンボル 1-4,1-14,1-17,1-22
ビット設定命令 1-27,1-50
ビットテスト命令 1-27,1-50
ビットマクロ命令 1-26,1-27

ふ

ファイル読み込み 1-24,1-43
ファイル属性 2-6
プリントファイル 1-2,2-2
プログラム終了宣言 1-24,1-40

へ

ヘルプ画面 1-31,2-8

ま

マクロ命令 1-26

マクロ命令一覧 1-48

マクロ命令行 1-13

マクロ命令欄 1-14

マクロ命令の機能 1-26

も

文字定数 1-16

よ

予約語 1-18

予約語一覧表 1-18

ら

ラベル 1-4,1-16,2-2

ラベル欄 1-14

ラベル数 1-59,2-13

り

リスト改ページおよびタイトル指定
1-25,1-46

リスト形式指定 1-25

リスト出力開始 1-44

リスト出力指定 1-25,1-44

リスト出力抑止 1-25,1-44

リスト制御 1-25

リストヘッダ 1-5

リスト抑止指定 1-25,1-44

れ

レジスタ設定命令 1-27,1-49

レジスタマクロ命令 1-26,1-27

わ

ワーニングメッセージ一覧表 1-58,2-12

MEMO

ASM V.1.11 ユーザーズマニュアル

Rev. 1.00
03.07.01
RJJ10J0201-0100Z

COPYRIGHT ©2003 RENESAS TECHNOLOGY CORPORATION
AND RENESAS SOLUTIONS CORPORATION ALL RIGHTS RESERVED

ASM45 V.1.11
ユーザーズマニュアル



ルネサスエレクトロニクス株式会社
神奈川県川崎市中原区下沼部1753 〒211-8668

RJJ10J0201-0100Z