

H 8 ソフトライブラリ 目次

分類記号

資料番号

ファイル名

日付

作成

ページ

0

000

H8_0_000.pdf

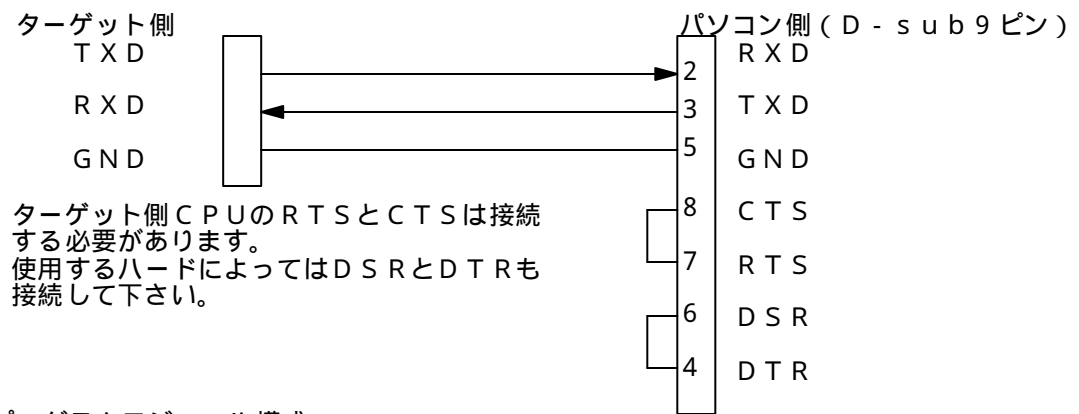
2004/02/02

戸井田

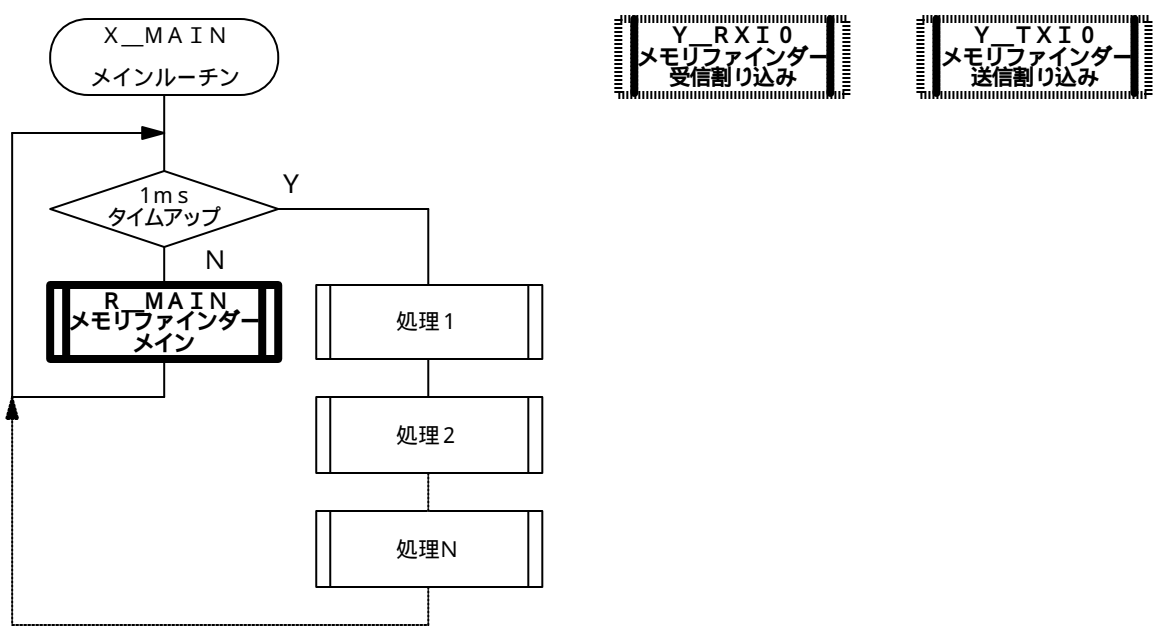
1/1

分類記号	資料番号	資料ファイル名	日付	ソース	ハード	内容
0	0 0 0	H8_0_000.pdf	2004/01/29			目次 (本ページ)
1	0 0 1	H8_1_000.pdf	2004/01/29			環境
2	0 0 2	H8_2_000.pdf	2004/01/29			コーディング規約
A	0 1 0	H8_A_001.pdf	2004/01/29	H8_001.ASM	H8_Z_001.bmp	A / D 変換 (4 回平均)
B	0 1 9	H8_B_001.pdf	2004/02/02	H8_001.ASM	H8_Z_001.bmp	ブザー制御 (メロディ可)
D	0 1 2	H8_D_001.pdf	2004/01/30	H8_001.ASM	H8_Z_001.bmp	エンコーダ S W 入力
D	0 1 3	H8_D_002.pdf	2004/01/30	H8_001.ASM	H8_Z_001.bmp	デジタル入力 (3 回照合)
E	0 1 6	H8_E_001.pdf	2004/02/02	H8_001.ASM	H8_Z_002.bmp	E E P R O M (ローム製 : BR93L46 - W)
E	0 1 7	H8_E_002.pdf	2004/02/02	H8_002.ASM	H8_Z_002.bmp	E E P R O M (A T M E L 製 : AT93C46 16bit)
E	0 1 8	H8_E_003.pdf	2004/02/02	H8_003.ASM	H8_Z_002.bmp	E E P R O M (A T M E L 製 : AT93C46 8bit)
I	0 2 0	H8_I_001.pdf	2004/02/03	H8_003.ASM	H8_Z_001.bmp	リモコン受信 (N E C フォーマット)
L	0 1 4	H8_L_001.pdf	2004/02/02	H8_001.ASM	H8_Z_001.bmp	L C D 表示 (1 6 文字 × 2 行)
L	0 1 5	H8_L_002.pdf	2004/02/02	H8_002.ASM	H8_Z_002.bmp	L C D 表示 (2 0 文字 × 4 行)
M	0 2 1	H8_M_001.pdf	2004/02/03	H8_001.ASM	H8_Z_001.bmp	モータ制御 (反転付き継続回転)
M	0 2 2	H8_M_002.pdf	2004/02/04	H8_004.ASM	H8_Z_001.bmp	モータ制御 (往復動作 / 指定動作)
R	0 1 1	H8_R_001.pdf	2004/01/30	H8_001.ASM	H8_Z_001.bmp	メモリーファインダー
T	0 2 3	H8_T_001.pdf	2004/02/05	H8_001.ASM	H8_Z_001.bmp	ソフトタイマ (3 2 ビット × 3 2 本)
T	0 2 4	H8_T_002.pdf	2004/02/05	H8_005.ASM	H8_Z_001.bmp	ソフトタイマ (3 2 ビット × 3 2 本 , 短縮付)

- 1 . ターゲット側でのメモリファインダー概要
- (1) 使用環境
- 原則的に、H 8 マイコン上で動作可能ですが、他のC P U への移植は簡単です。
R S - 2 3 2 C 回路が必要です。送受信は制御信号を使用しませんので、R S - 2 3 2 C ケーブルは折り返しの構成で使
用します。
- ケーブル結線図

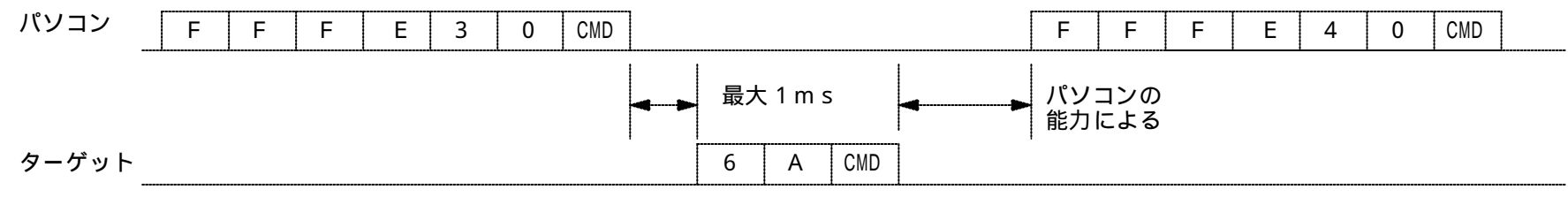


- (2) プログラムモジュール構成
- ・受信割り込み処理
 - ・送信割り込み処理
 - ・メモリファインダーメイン処理
- (3) モジュール以外に必要な処理
- イニシャライズルーチンをターゲットシステムに合わせて設定する必要があります。
使用チャンネル、ボーレート、初期化等の処理を記述して下さい。
サンプルプログラムでは、チャンネル0、9 6 0 0 b p s、J I S 7 ビット、パリティなし、ストップビット1 に設定してあります。
- (4) メモリファインダーメインルーチン
- ターゲットシステムのメインルーチンは、下記の構成を想定しています。
送受信は割り込み処理し、受信完了時点でメモリファインダーメインルーチンが応答処理データを作成するしくみになっています。
受信が完了した場合は、下記のR _ M A I N の中で、応答データが生成されます。受信完了でない場合は何も処理しません。



この構成の場合は、応答データの生成が最悪で 1 m s 遅れる場合があります。

- (5) 送受信タイミング (1 バイトリードの例)



CMD : 制御コード (上記 1 バイトリードの場合は 1 0 h)

H 8 ソフトライブラリ メモリファインダー (3 2 ビット)

分類記号

資料番号

ファイル名

日付

作成

ページ

R

001

H8_R_001.pdf

2004/01/29

戸井田

2/8

1 . メモリファインダー概要

ターゲットマイコンのメモリを動作したまま参照 / 変更できるツールです。当然ですが、ターゲットマイコン側には本仕様に対応したプログラムを組み込む必要があります。

画面は全部で4種類あります。

- (1) 2 5 6 バイト表示画面
- (2) 指定メモリ表示画面
- (3) 指定メモリ表示ファイル選択画面
- (4) 指定メモリ変化検出画面

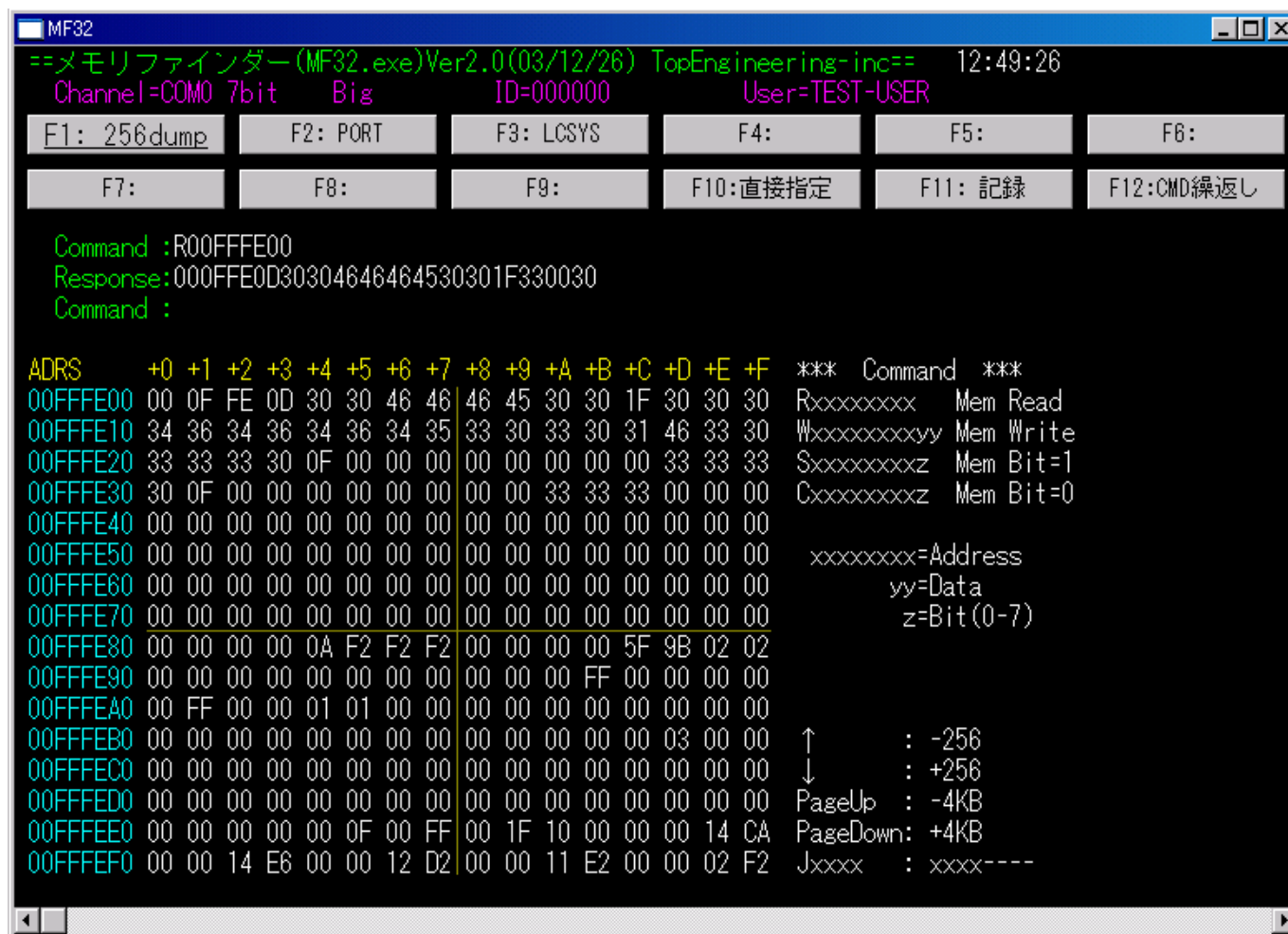
Ver 2 . 0 での設定は、9 6 0 0 b p s 、 7 ビット、パリティなし、ストップビット 1 となっています。パソコン側の R S - 2 3 2 C のチャンネルは C h 0 ~ 3 の 4 種類から選択できます。

実行は、M F 3 2 . E X E によって起動されます。パソコン側のプログラムは富士通ミドルウェア製 F - B A S I C 9 7 で作成してあります。

通信のリトライとエラー処理に関しては、処理速度の関係で完璧ではないため、I C E を使用したデバッグ操作で同期が崩れることがありますが、通常の動作では支障はありません。

2 . 画面解説

2 . 1 . 初期画面 (2 5 6 バイトダンプ)



ファンクションキーの割り当て

- F 1 : 2 5 6 ダンプ (固定)
- F 2 : 指定メモリ表示
- F 3 : 指定メモリ表示
- F 4 : 指定メモリ表示
- F 5 : 指定メモリ表示
- F 6 : 指定メモリ表示
- F 7 : 指定メモリ表示
- F 8 : 指定メモリ表示
- F 9 : 指定メモリ表示
- F 1 0 : 指定メモリ表示ファイル指定
- F 1 1 : 指定メモリ変化検出モード
- F 1 2 : 前回のコマンド繰返し

F 2 ~ F 9 は、定義ファイルにてあらかじめファイル名を登録しておくことが可能です。
左記の画面例では、F 2 に P O R T が割り振られています。
登録されたファイル以外の指定を行う場合は F 1 0 で直接ファイル名を指定します。

定義ファイルにて指定が無い場合はファイル名は空白になります。

表示アドレスは下記キーで変更できます。

- ↑ : 2 5 6 バイト戻る
- ↓ : 2 5 6 バイト進む
- P a g e U p : 4 K バイト戻る
- P a g e D o w n : 4 K バイト進む
- J x x x x : x x x x - - - - ヘジャンプ

左記の画面にて、ファンクションキーとコマンド入力は常時有効です。
マウス操作も可能です。
「E S C」で再同期します。

2 . 2 . 指定メモリ表示画面



アドレスは4桁
その右の数字はリードするバイト数 (バイト数が 0 の場合は 1 6 バイト)
さらにその右の文字は表示形式を示します。

- H : H E X 表現 (N バイト)
- D : 1 0 進表現
- B : 2 進表現
- W : ワード表示 (H E X)
- Q : ワード表示 (1 0 進)
- L : ロングワード (H E X)

Q (ワード) は 1 0 進数であることを明示するために「d」が表示されます。

W 指定の場合は、1 6 進数であることを明示するために「h」が表示されます。

Q と W の表示において、下位 / 上位の表示は定義ファイルにて指定可能です。画面上部の「B i g」表示の場合は R A M の若い番地が上位として扱われます。リトルエンディアン C P U の場合は定義ファイルを変更すれば、表示が「L i t t l e」となります。

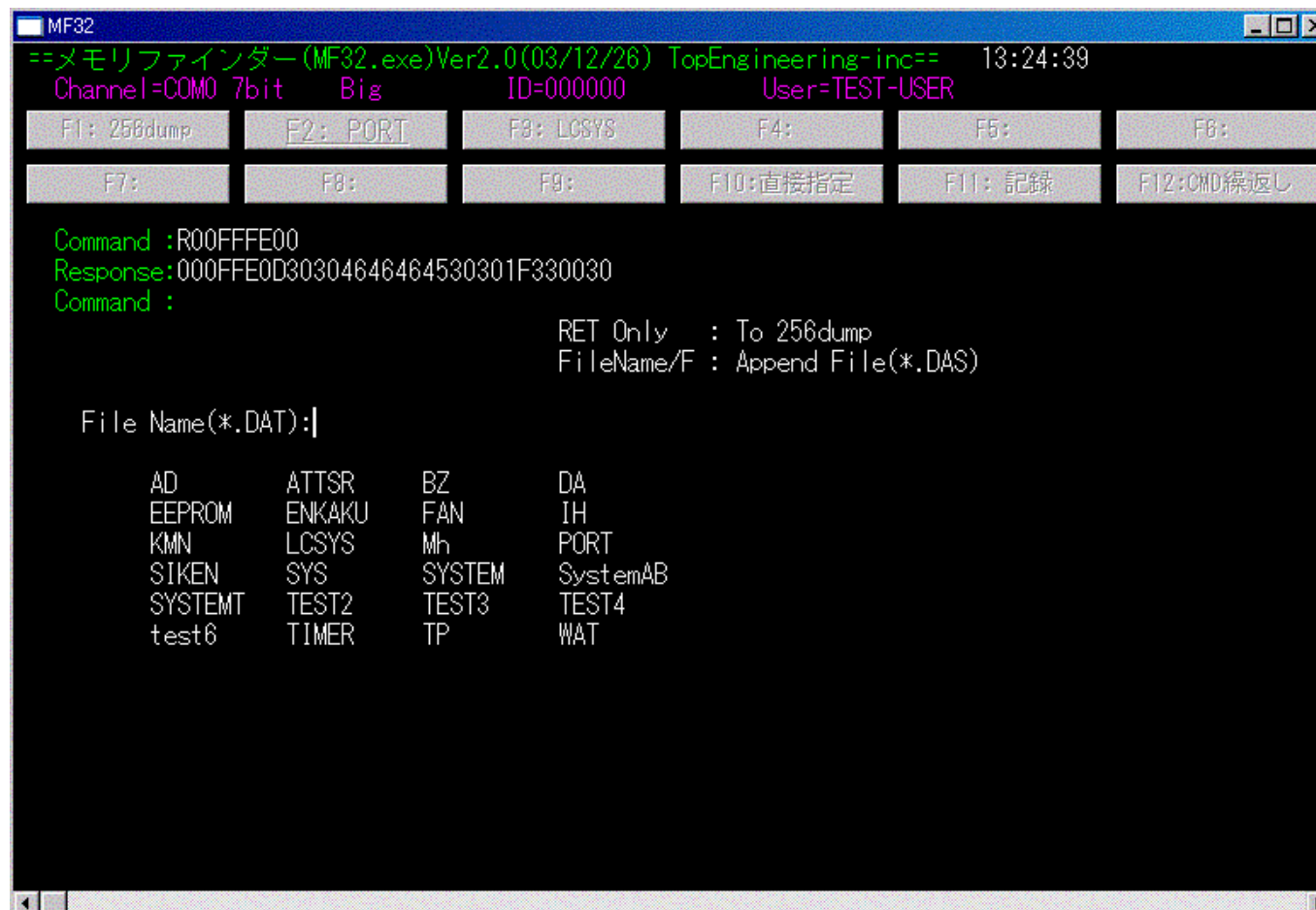
選択されたファンクションキーは文字サイズが大きめかつアンダーライン付きで表示されます。

左記の画面にて、ファンクションキーとコマンド入力は常時有効です。

H 8 ソフトライブラリ メモリファインダー (3 2 ビット)

分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
R	001	H8_R_001.pdf	2004/01/29	戸井田	3/8

2 . 3 . 指定メモリ表示ファイル選択画面



ファンクション 1 0 キーの機能は定義されたファイル以外のファイルを選択する場合に使用します。

ファイル名入力は拡張子不要です

この画面の状態ではファンクションキーが効きませんが、ファイル名なしで「RET」キーを押せば初期画面（256 ダンプ）に戻ります。

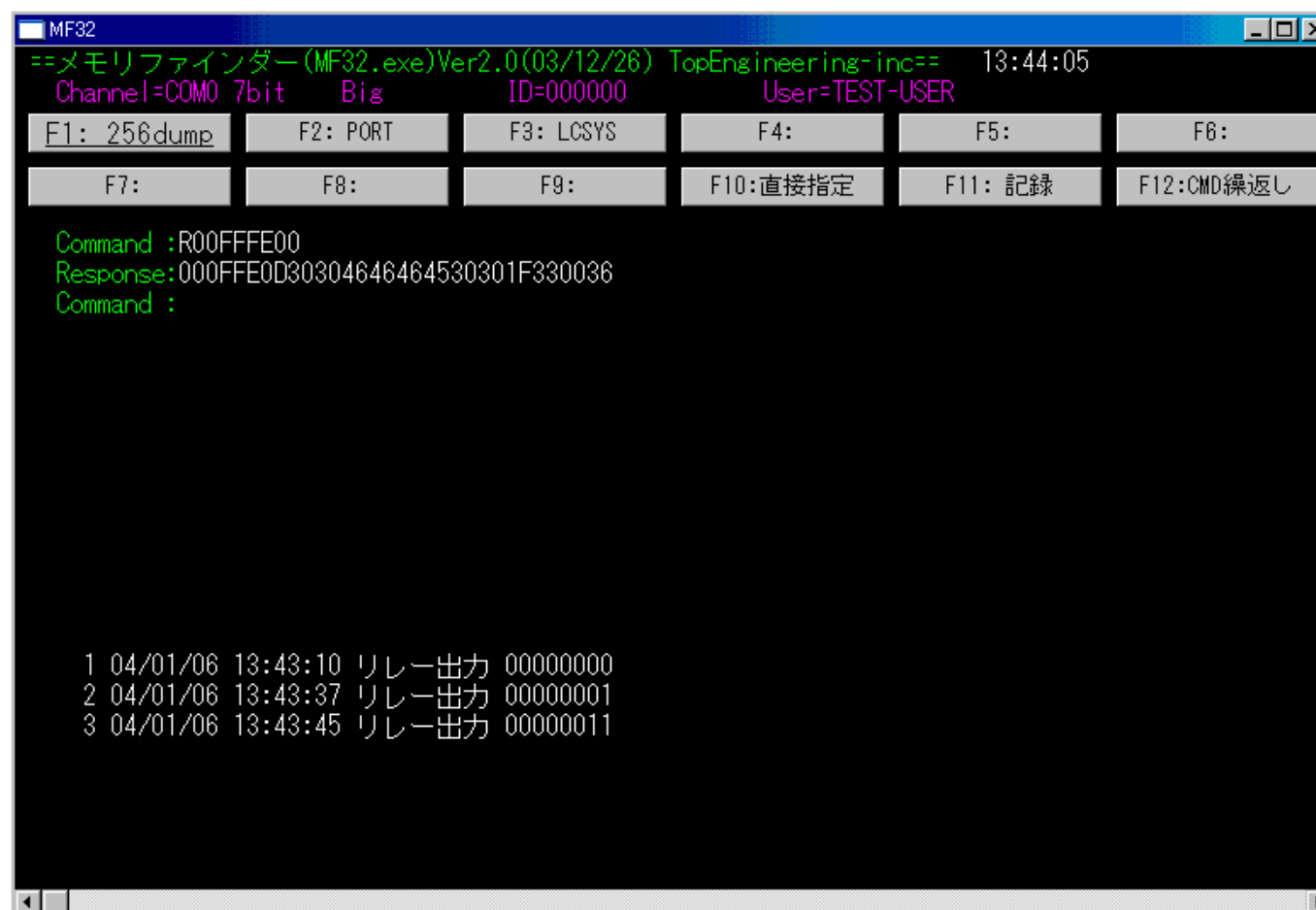
ファンクション 1 1 キーでも同じ画面が表示されます。

表示されているファイル名は拡張子が「.DAT」です。

この画面ではコマンド入力できません。

ファンクション 1 1 キーでも同じ画面になりますが、この場合は指定したファイルの先頭 1 行のみが有効となります。

2 . 4 . 指定メモリ変化検出画面



この画面では、指定したメモリに変化があった場合のみ、日付時刻とともに変化したデータを表示します。長時間のゆっくりした変化を見たい場合、あるいは、見落としをなくす目的で使用します。高速に変化するRAMを検出することはできません。秒単位で変化するものを対象としています。

左記の画面にて、ファンクションキーとコマンド入力は常時有効です。

コマンド入力は下段に入力文字が入ります。上段のコマンドは前回入力したコマンドです。レスポンスはターゲットからの応答を表示します。レスポンスが空白の場合は、入力したコマンドがエラーであるか、ターゲット側のプログラムに異常があることが考えられます。

2 . 3 においてファイル名の直後に「/F」を記述した場合は、同一ファイルのログファイルが生成されます。このファイルの拡張子は自動的に「DAS」となります。追記型ですので、新規に記録ファイルを生じた場合は従来のファイル名をリネームして保存して下さい。

3 . コマンド

コマンドフォーマットは下記の通りです。いづれのコマンドも割り込み禁止状態で実行されます。

メモリライト	: W x x x x x x x x y y y y	アドレス x x x x x x x x からデータ y y y y を書き込みます。 例 : W 8 0 0 0 1 2 3 4 C 3 0 0 0 2 8 0 0 0 1 2 3 4 番地から C 3 , 0 0 , 0 2 を順に書き込みます。 ライトデータは H E X 表現のため 2 文字単位で入力します。
メモリリード	: R x x x x x x x x	アドレス x x x x x x x x から 1 6 バイトを読み出します。 アドレスは必ず 4 桁入力します。4 桁以上入力しても R 以下の 4 桁が有効です。
メモリビットセット	: S x x x x x x x x z	アドレス x x x x x x x x のビット番号 z (0 ~ 7) をセットします。
メモリビットクリア	: C x x x x x x x x z	アドレス x x x x x x x x のビット番号 z (0 ~ 7) をクリアします。

H 8 ソフトライブラリ メモリファインダー (3 2 ビット)	分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
	R	001	H8_R_001.pdf	2004/01/29	戸井田	4/8

4 . 指定メモリ表示画面用データファイル

1,10,P1DR,00FFFFFFC21,B

1,11,P2DR,00FFFFFFC31,B

1,12,P3DR,00FFFFFFC61,B

1,13,P4DR,00FFFFFFC71,B

1,14,P5DR,00FFFFFFCA1,B

1,15,P6DR,00FFFFFFCB1,B

1,16,P7DR,00FFFFFFCE1,B

1,17,P8DR,00FFFFFFCF1,B

1,18,P9DR,00FFFFFFD21,B

1,19,PADR,00FFFFFFD31,B

1,20,PBDR,00FFFFFFD61,B

1,22,MDCR,00FFFFFFF11,B

1,23,SYSCR,00FFFFFFF21,B

1,25,IER,00FFFFFFF51,B

1,26,ISR,00FFFFFFF61,B

1行目を例にとって説明します。

「 1 , 1 0 」

表示画面の座標 (横座標、縦座標)

横座標 = 0 ~ 7 9

縦座標 = 3 ~ 2 0

座標の正当性はチェックされません。

9行以前は表示されません。

「 P 1 D R 」

画面に表示されるコメント文

「 0 0 F F F F C 2 1 」

0 0 F F F F C 2 番地から 1 バイト

最後のバイト数が 0 の場合は 1 6 バイト

「 B 」

バイナリ表示

<重要>

データファイルは、拡張子が「 . D A T 」の必要があります。

またデータファイルが存在するディレクトリは、 M F 3 2 . E X E が存在するディレクトリと同じである必要があります。

5 . 定義ファイル

定義ファイルは下記のように、ファンクションキーに対応した形式で指定します。

定義ファイル名は「 M F . D E F 」固定です。

「 C H 」は R S - 2 3 2 C のチャンネル番号を示します (0 ~ 3 : パソコンの C O M 1 ~ C O M 4 に対応) 。

「 B T 」は R S - 2 3 2 C の通信ビット数を指定します (7 / 8) 。 7 以外の場合は 8 ビットと見なします。

「 A D 」は起動画面での初期表示アドレス下位を指定します。

「 A U 」は起動画面での初期表示アドレス上位を指定します。

「 L M 」は表示可能なメモリ空間の上位アドレスの上限を指定します。(通常は「 A U 」と同じにして使用します)

「 B L 」はワード扱いするデータを「 Q 」及び「 W 」コマンドで表示する場合に、 R A M アドレスの下位 / 上位の扱いを入れ替える機能です。

「 0 」の場合は、 R A M の若いアドレスが下位の扱いです (リトルエンディアン) 。

「 1 」の場合は、 R A M の若いアドレスが上位の扱いです (ビッグエンディアン) 。

* 注意 : 各行の設定値はスペース等を入れないで下さい。

各行の最後にもスペースや T A B の入力を入れないで下さい。

F2=PORT

F3=LCSYS

F4=

F5=

F6=

F7=

F8=

F9=

CH=0

BT=7

AD=FE00

AU=00FF

LM=00FF

BL=1

6 . コマンド / レスポンス仕様

コマンドの種類	コマンドフォーマット	応答フォーマット
メモリライト	<p>(アドレス 8 桁) + (データ N × 2 桁) + (バイト数 - 1) = 合計 1 1 ~ 4 1 バイト</p> <p>アドレス : A S C I I コード 4 桁 データ N × 2 : A S C I I コード (データ数 × 2 桁) (バイト数 - 1) = 0 0 h : 1 バイトライト 0 1 h : 2 バイトライト 0 2 h : 3 バイトライト : : 0 F h : 1 6 バイトライト 例 : 0 0 F F F E 0 0 番地から 2 バイト (3 C h、4 5 h) ライトする場合 " 0 " + " 0 " + " F " + " F " + " F " + " E " + " 0 " + " 0 " + " 3 " + " C " + " 4 " + " 5 " + 0 1 h</p>	<p>最後のライトデータ + (バイト数 - 1) = 3 バイト 0 0 h : 1 バイトライト 0 1 h : 2 バイトライト 0 2 h : 3 バイトライト : : 0 F h : 1 6 バイトライト</p> <p>例 : 0 0 F F F E 0 0 番地から 2 バイトライトする場合の応答 最後にライトしたデータが返る " 4 " + " 5 " + 0 1 h</p>
メモリリード	<p>(アドレス 8 桁) + (バイト数 - 1) = 合計 9 バイト固定</p> <p>アドレス : A S C I I コード 8 桁 バイト数 : リードするデータ数 (1 6 固定) (バイト数 - 1) = 1 F h : 1 6 バイトリード</p> <p>例 : 0 0 F F F E 0 0 番地から 2 バイトリードする場合 " 0 " + " 0 " + " F " + " F " + " F " + " E " + " 0 " + " 0 " + 1 F h</p>	<p>(データ 2 桁) × N + (バイト数 - 1) = 3 ~ 3 3 バイト</p> <p>データ N × 2 : A S C I I コード (データ数 × 2 桁) (バイト数 - 1) = 1 F h : 1 6 バイトリード</p> <p>例 : " 0 " + " 0 " + " 1 " + " 1 " + " 2 " + " 2 " + " 3 " + " 3 " + " 4 " + " 4 " + " 5 " + " 5 " + " 6 " + " 6 " + " 7 " + " 7 " + " 8 " + " 8 " + " 9 " + " 9 " + " A " + " A " + " B " + " B " + " C " + " C " + " D " + " D " + " E " + " E " + " F " + " F " + 1 F h</p>
メモリビットクリア	<p>(アドレス 8 桁) + (ビット番号 1 桁) + 20 h = 合計 1 0 バイト固定</p> <p>アドレス : A S C I I コード 8 桁 ビット番号 : A S C I I コード 1 桁 (" 0 " ~ " 7 ") 例 : 0 0 F F F E 0 1 番地のビット 5 クリアの場合 " 0 " + " 0 " + " F " + " F " + " F " + " E " + " 0 " + " 1 " + " 5 " + 20 h</p>	<p>(データ 2 桁) + 20 h = 合計 3 バイト固定</p> <p>例 : " X " + " Y " + 20 h X Y はメモリの値 (A S C I I)</p>
メモリビットセット	<p>(アドレス 4 桁) + (ビット番号 1 桁) + 21 h = 合計 1 0 バイト固定</p> <p>アドレス : A S C I I コード 8 桁 ビット番号 : A S C I I コード 1 桁 (" 0 " ~ " 7 ") 例 : 0 0 F F F E 0 1 番地のビット 5 クリアの場合 " 0 " + " 0 " + " F " + " F " + " F " + " E " + " 0 " + " 1 " + " 5 " + 21 h</p>	<p>(データ 2 桁) + 21 h = 合計 3 バイト固定</p> <p>例 : " X " + " Y " + 21 h X Y はメモリの値 (A S C I I)</p>

注意 1 : メモリの R / W は、データブロックの整合性を保つため割り込み禁止状態で実行して下さい。

注意 2 : メモリビット操作は割り込み禁止状態で実行して下さい。

注意 3 : コマンドがエラーの場合は、"/" (1 バイト : 2 F h) を返して下さい。メモリファインダーは、3 0 h 未満のコードを受信した時点でレスポンスが完了したとみなします。

7 . ターゲットマイコン側プログラム解説

- (1) 概要
シリアルチャンネル 1 を使用します。マイコンの F L A S H 書き込み用と兼用です。
9 6 0 0 b p s 7 b i t パリティなし ストップビット 1
H 8 マイコンをシングルチップモード以外での使用を考慮して、アドレス空間を 3 2 b i t として設計しています。
受信 / 送信とも割り込みを使用します。受信データの解析と送信データの生成はメインルーチン側で行います。
受信の終了判断：制御コード (3 0 h 未満の値) を受信した場合
送信の終了判断：制御コード (3 0 h 未満の値) を送信した直後
メインルーチンが解析を開始する条件：送受信割り込みが両方とも禁止の場合
- (2) エラー判定
受信バッファオーバーフロー時は、割り込み内で自動的に受信ポインタをバッファ先頭に戻します。
アドレス / データ文字列コードが H E X を表現するコード以外の場合に、再度受信をやり直します。
パリティエラー / フレーミングエラー等の検出は高速化を優先したため行っていない。
オーバーランエラーでは、受信エラー割り込み処理内で、やり直しの処理を実行します。
- (3) 変数
363 FFFE00 00000004 363 ZRPBUF1: .RES.L 1 ; 送受信ポインタ
364 FFFE04 00000029 364 ZRBBUF1: .RES.B 41 ; 送受信バッファ
365 FFFE2D 00000010 365 ZRBWRK1: .RES.B 16 ; ワークエリア

送受信ポインタは、ロングワード (4 バイト) で送受信バッファのいずれかのアドレスを指し示します。
送受信バッファは、受信時は 1 0 ~ 4 1 バイト、送信時は 1 ~ 3 3 バイトとなります。
ワークエリアは、処理するデータを H E X A S C I I 変換するために使用します。
- (4) 割り込み処理時間
受信時 M A X : 1 0 8 c l k (2 5 M H z クロック時 4 . 3 2 μ s)
送信時 M A X : 1 3 8 c l k (2 5 M H z クロック時 5 . 5 2 μ s)

コラム

8bit 変数が、ある範囲内に入っているかどうかの判定方法
X X : 変数
M A X : 範囲上限値
M I N : 配意下限値

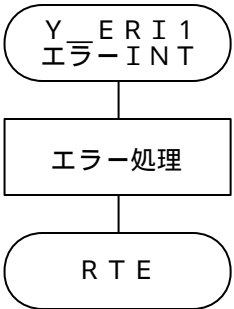
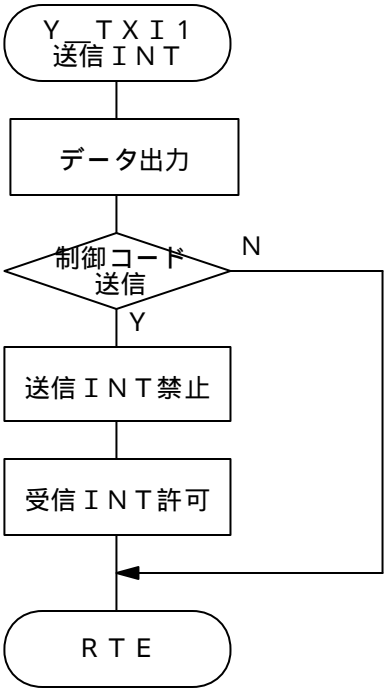
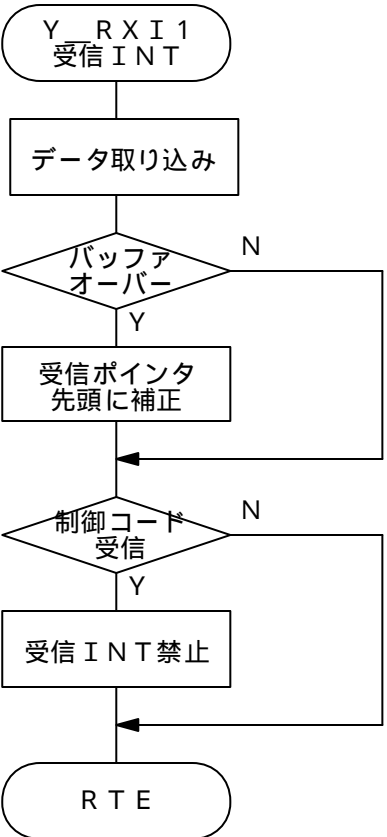
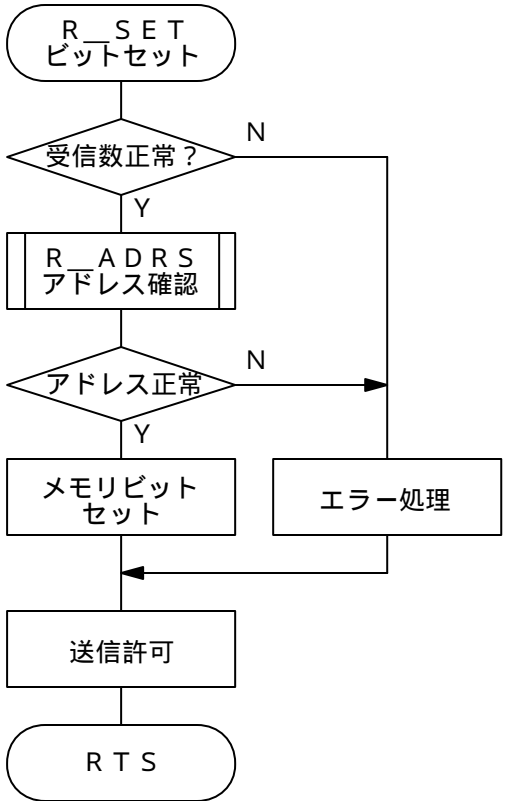
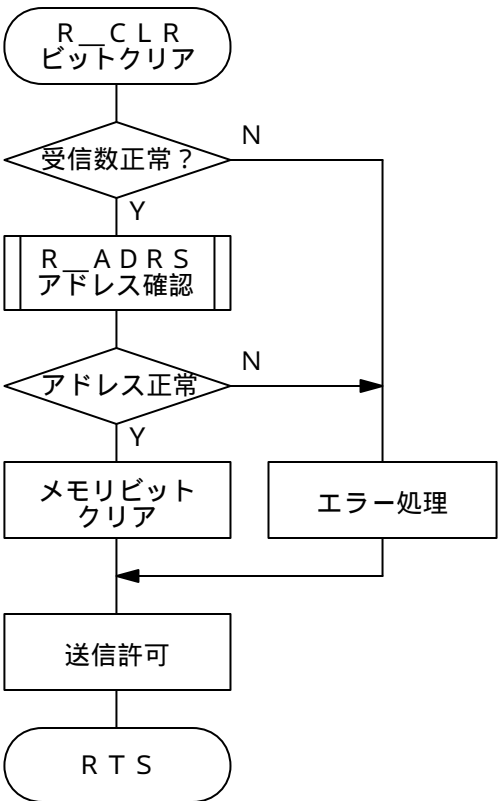
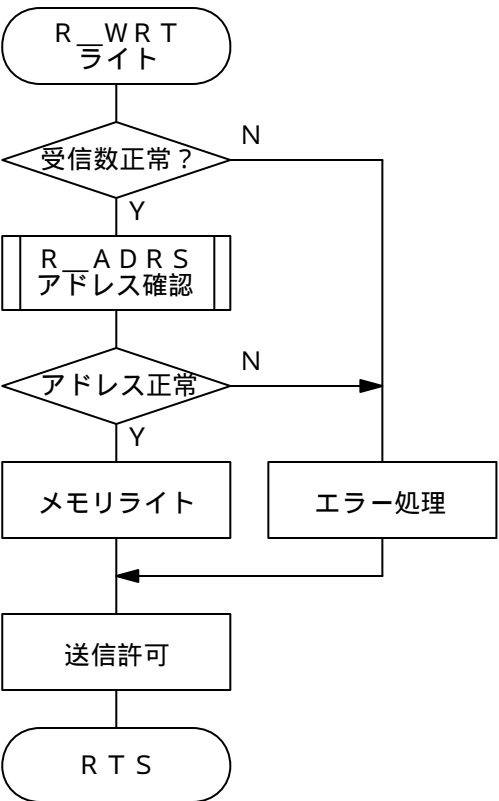
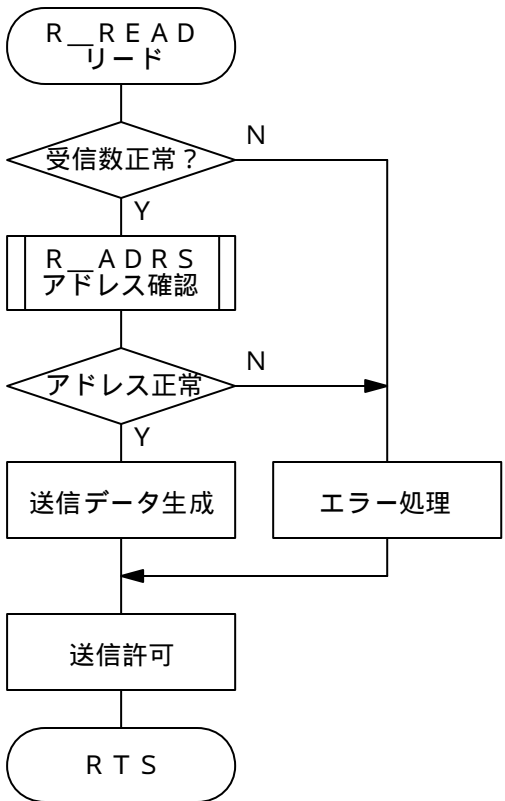
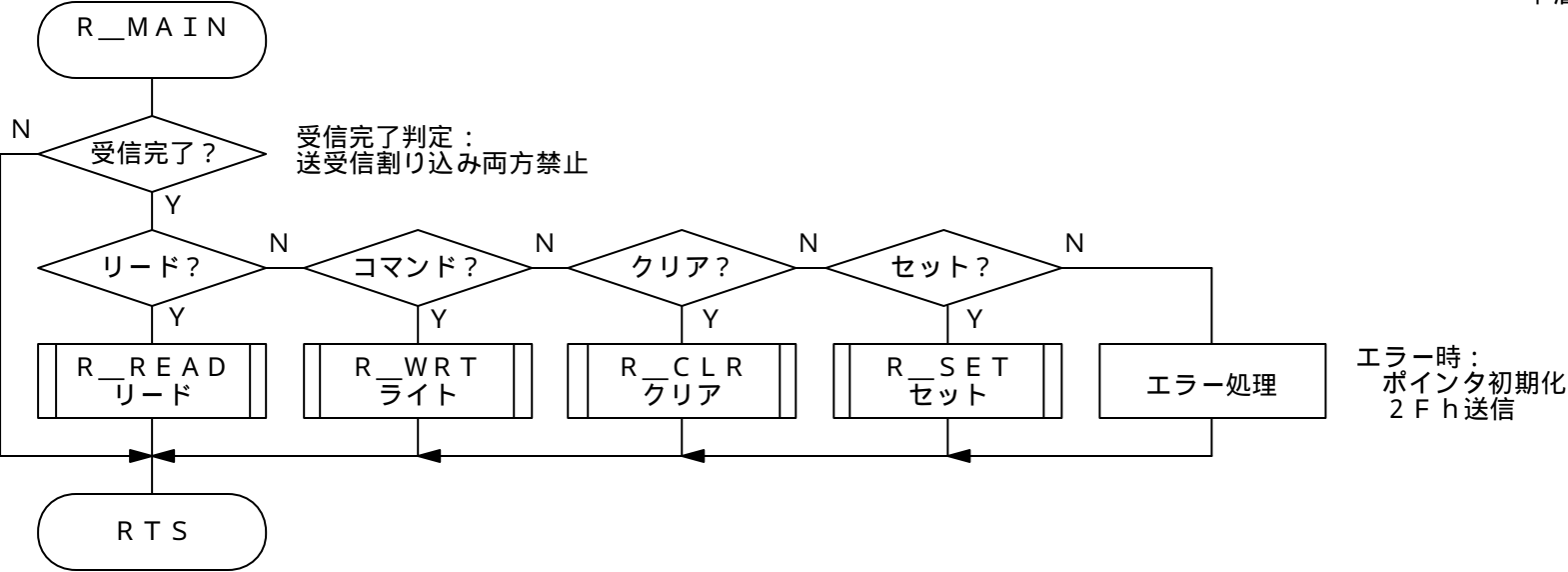
X X = X X + (F F h - M A X)
X X = X X + (M A X - M I N + 1)
ここで桁あふれが発生すれば範囲内 (C = 1)
桁あふれがなければ 範囲外 (C = 0)

下記モジュールでは、この方法を 2 回利用することで H E X 文字を表す A S C I I コードを判定しています。
3 0 ~ 3 9 h (" 0 " ~ " 9 ") 及び 4 1 ~ 4 6 h (" A " ~ " F ")

2305		2305	*****			
2306		2306	:	ラベル	: R _ A T H	
2307		2307	:	機能	: A S C I I (1 byte) H E X 変換 (1 byte)	
2308		2308	:	日付	: 01 / 12 / 17	
2309		2309	:	入力	: ROL (変換前 A S C I I データ)	
2310		2310	:	出力	: ROL (下位 4 ビット H E X)	
2311		2311	:		: OK : C = 1	
2312		2312	:		: NG : C = 0	
2313		2313	:	*****		
2314	001090	2314	R_ATH:			
2315	001090 88C6	2	2315	ADD.B	#h'FF-h'39,ROL	; ASCII 範囲チェック (30h-39h) 2
2316	001092 880A	2	2316	ADD.B	#h'39-h'30+h'01,ROL;	2
2317	001094 450A	4	2317	BCS	R_ATH90	; OK(CY=1) 30h-39h -> 00h-09h 4
2318			2318			
2319	001096 88E9	2	2319	ADD.B	#h'E9,ROL	; 上記でD0h加算なので、さらに+30hで補正し 2
2320	001098 8806	2	2320	ADD.B	#(h'46-h'41+1),ROL	; ASCII 範囲チェック +30h+(FFh-46h)=E9h 2
2321	00109A 4404	4	2321	BCC	R_ATH90	; NG(CY=0) 4
2322			2322			; 本来-37hのところBFh加算なので、0A加算
2323	00109C 880A	2	2323	ADD.B	#h'0A,ROL	; OK(CY=1) 41h-46h -> 0Ah-0Fh 2
2324	00109E 0401	2	2324	ORC	#h'01,CCR	; 2
2325	0010A0		2325	R_ATH90:		
2326	0010A0 5470	10	2326	RTS		; 10

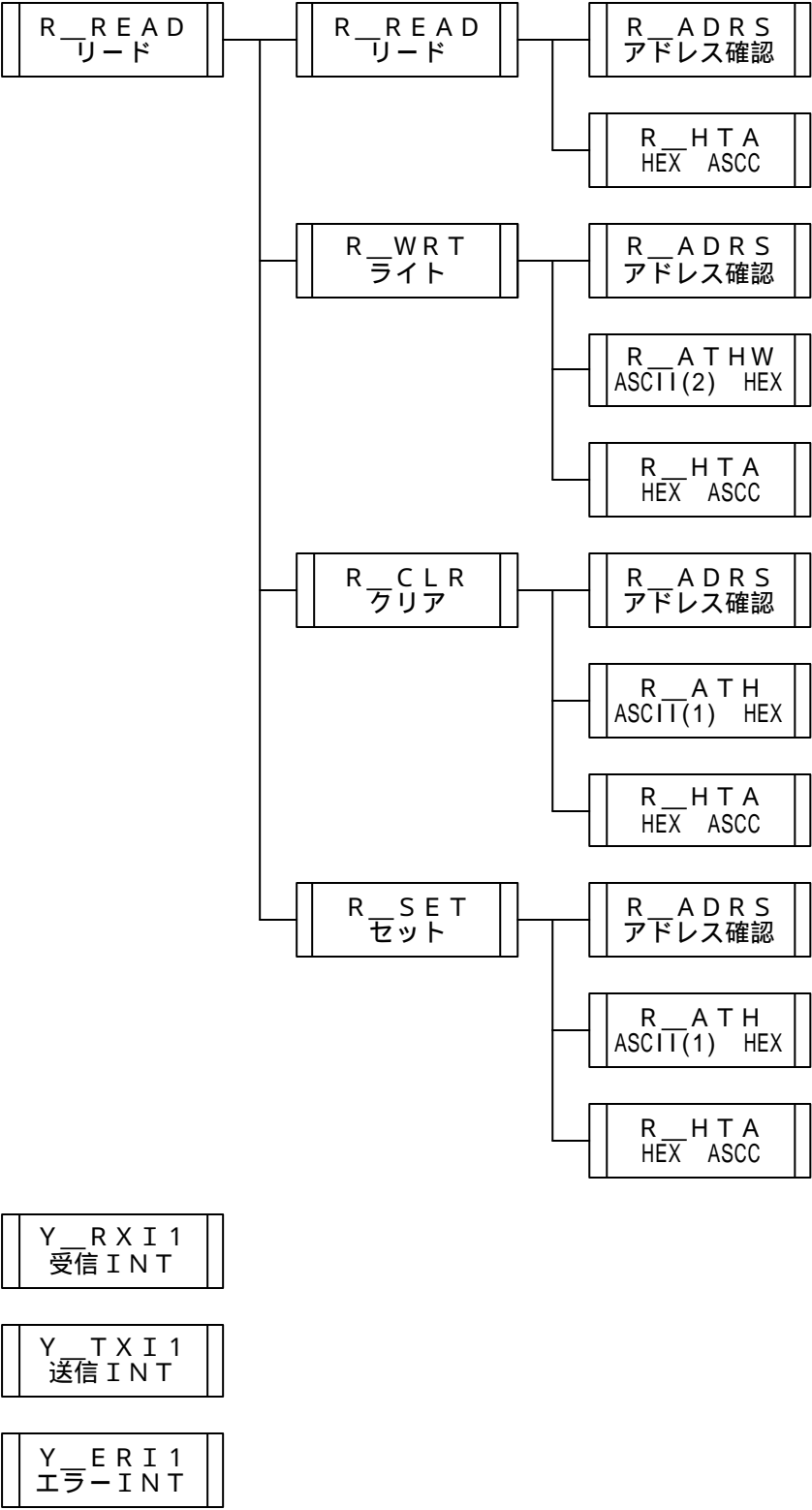
(5) 概略フロー

* 下層のサブルーチンは省略



制御コードを受信するまで
受信継続

(6) 改装構造図

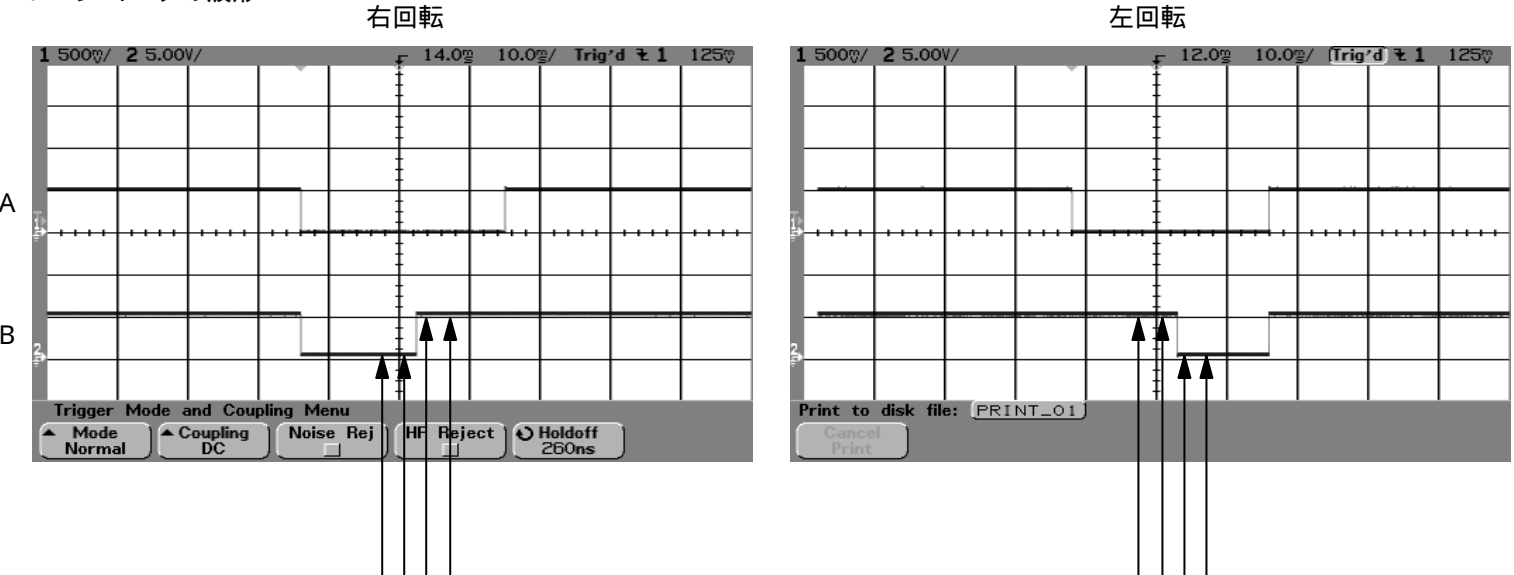


H 8 ソフトライブラリ
エンコーダ S W 入力

分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
D	001	H8_D_001.pdf	2004/01/30	戸井田	1/2

- 1 . 概要
今回使用するエンコーダは、アルプス電気（株）製：E C B 1 1 シリーズ）です。
2 本の信号出力があり、位相の違いで右 / 左を検出します。
割り込みは使用せず、I / O ポートを一定周期毎にリードして判定します。
ノイズ対策として、同一の信号が 2 回検出できた場合にカウントします。

2 . エンコーダの波形



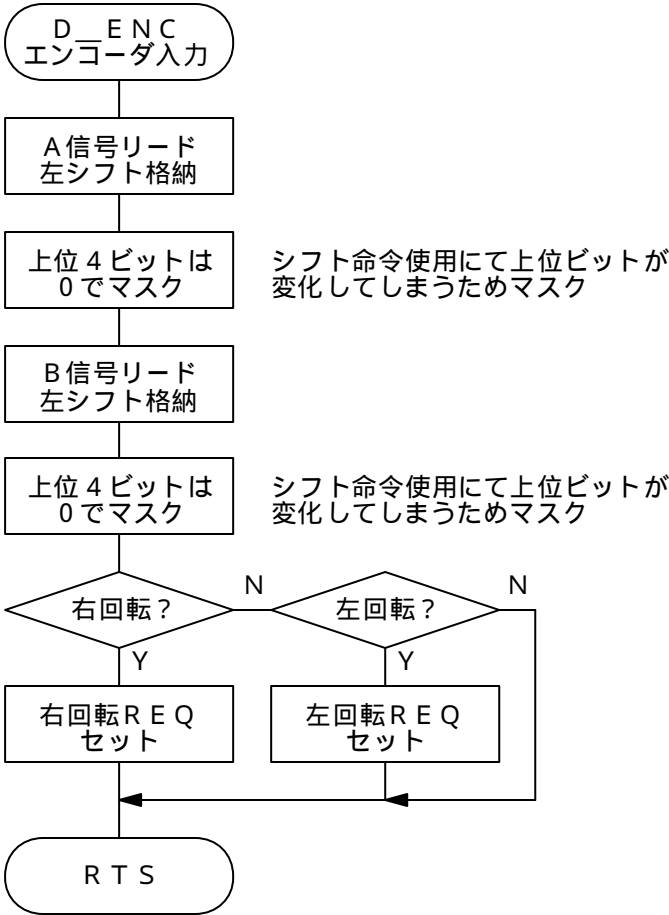
- 3 . 検出方法
右回転の認識：A 信号が L L L L、かつ、B 信号が L L H H
左回転の認識：A 信号が L L L L、かつ、B 信号が H H L L
検出タイミングは、メインルーチン毎（今回 1 m s 毎）とします。

4 . 変数

283		283	;***** エンコーダ *****	
284	FFFC3A 00000001	284	ZDFENC: .RES.B 1	; エンコーダ制御フラグ
285		285		; bit0:右回転 R E Q
286		286		; bit1:左回転 R E Q
287	FFFC3B 00000001	287	ZDBENCA: .RES.B 1	; エンコーダ A
288		288		; bit0:今回入力
289		289		; bit1:前回入力
290		290		; bit2:前々回入力
291		291		; bit3:前々々回入力
292	FFFC3C 00000001	292	ZDBENCB: .RES.B 1	; エンコーダ B
293		293		; bit0:今回入力
294		294		; bit1:前回入力
295		295		; bit2:前々回入力
296		296		; bit3:前々々回入力

エンコーダモジュールは、検出毎に右回転 R E Q または左回転 R E Q をセットします。
メインルーチンでは、このフラグを見てカウントを行うと同時にフラグをクリアする必要があります。
ZDBENCA と ZDBENCB は各々独立して信号を格納します。入力データは、各変数の下位から順次格納されます（左シフト）。

5 . 概略フロー



H 8 ソフトライブラリ エンコーダ S W 入力	分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
	D	001	H8_D_001.pdf	2004/01/30	戸井田	2/2

6. プログラム

1050		1050	.*****			
1051		1051	;			
1052		1052	ラベル : D _ E N C			
1053		1053	機能 : エンコーダ入力			
1054		1054	日付 : 2004/01/28			
1055		1055	入力 : -			
1056		1056	出力 : -			
1057	000548	1057	.*****			
1058	000548 6A2800FFFC3B	8 1058	D_ENC:			
1059	00054E 7ECF7710	6 1059	MOV.B @ZDBENCA:24,R0L ; エンコーダ A			
1060	000552 1208	2 1060	BLD #1,@P8DR ; ポートリード			
1061	000554 E80F	2 1061	ROTXL.B R0L ; 左シフト			
1062	000556 6AA800FFFC3B	8 1062	AND.B #b'00001111,R0L			
1063		1063	MOV.B R0L,@ZDBENCA:24			
1064	00055C 6A2000FFFC3C	8 1064	MOV.B @ZDBENCB:24,R0H ; エンコーダ B			
1065	000562 7ECF7720	6 1065	BLD #2,@P8DR ; ポートリード			
1066	000566 1200	2 1066	ROTXL.B R0H ; 左シフト			
1067	000568 E00F	2 1067	AND.B #b'00001111,R0H			
1068	00056A 6AA000FFFC3C	8 1068	MOV.B R0H,@ZDBENCB:24			
1069		1069				
1070	000570 7A0100FFFC3A	6 1070	MOV.L #ZDFENC,ER1 ; 制御フラグアドレス			
1071	000576 79200300	4 1071	CMP.W #h'0300,R0 ; 右回転?			
1072	00057A 4606	4 1072	BNE D_ENC10			
1073	00057C 7D107000	8 1073	BSET #0,@ER1 ; 右回転 R E Q			
1074	000580 400A	4 1074	BRA D_ENC90			
1075	000582	1075	D_ENC10:			
1076	000582 79200C00	4 1076	CMP.W #h'0C00,R0 ; 左回転?			
1077	000586 4604	4 1077	BNE D_ENC90			
1078	000588 7D107010	8 1078	BSET #1,@ER1 ; 左回転 R E Q			
1079	00058C	1079	D_ENC90:			
1080	00058C 5470	10 1080	RTS			

7. 処理時間

最大 8 8 clk (2 5 M H z クロック時 3 . 5 2 μ s)

1 . 概要
S Wの入力やデジタル信号の入力においてノイズ対策するプログラムです。
3 回連続して同じ信号論理の場合に確定します。H 確定中に 1 回または 2 回の L が紛れ込んでも確定値は H を保持します。同様に L 確定中に 1 回または 2 回の L が紛れ込んでも確定値は L を保持します。あくまでも 3 回連続一致が確定条件となります。
各ビットは独立していますので、3 2 ビットを一括で処理可能です。
S Wを押下したような場合の検出として、立ち上がりフラグを用意していますので、このフラグを見るだけで S W押下の瞬間が検出できます。

2 . 3 回照合の論理表

前回確定値	前々回入力	前回入力	今回入力	途中結果	現在確定値	途中結果 = 今回入力 or 前回入力 or 前々回入力 and 前回確定値 新確定値 = 今回入力 and 前回入力 and 前々回入力 or 途中結果 立ち上がりフラグ = 前回確定値 and 新確定値
0	0	0	0	0	0	
0	0	0	1	0	0	
0	0	1	0	0	0	
0	0	1	1	0	0	
0	1	0	0	0	0	
0	1	0	1	0	0	
0	1	1	0	0	0	
0	1	1	1	0	1	立ち上がり（前回確定値 = 0、今回確定値 = 1）
1	0	0	0	0	0	立ち下がり（前回確定値 = 1、今回確定値 = 0）
1	0	0	1	1	1	連続押下中
1	0	1	0	1	1	連続押下中
1	0	1	1	1	1	連続押下中
1	1	0	0	1	1	連続押下中
1	1	0	1	1	1	連続押下中
1	1	1	0	1	1	連続押下中
1	1	1	1	1	1	連続押下中

3 . 変数

268		268	;***** S W入力 *****	
269	FFFC20	269	.ORG h'FFFC20	
270	FFFC20 00000014	270	ZDBSW: .RES.L 5	; S W入力
271		271		; +00:立ち上がりフラグ(+00 ~ 03)
272		272		; +04:確定値 (+04 ~ 07)
273		273		; +08:前回確定値
274		274		; +12:前回入力
275		275		; +16:前々回入力

H 8 ソフトライブラリ
デジタル入力（ 3 回照合）

分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
D	002	H8_D_002.pdf	2004/01/30	戸井田	2/2

4 . プログラム

1707		1707	*****		
1708		1708	;		
1709		1709	ラベル : D_3 K A I		
1710		1710	機能 : 3 回照合		
1711		1711	日付 : 02/02/18		
1712		1712	入力 : ER0=入力データ		
1713		1713	ER1=ブロック先頭アドレス(RAM)		
1714		1714	出力 : @ER1 ~ @(ER1+19)		
1715	000B64	1715	*****		
1716	000B64 0F82	2 1716	D_3KAI :		
1717	000B66 0B91	2 1717	MOV.L ER0,ER2	; 今回データ保存	2
1718	000B68 01006913	8 1718	ADDS.L #4,ER1	;	2
1719	000B6C 0B91	2 1719	MOV.L @ER1,ER3	; ER3=確定値(+4)	8
1720	000B6E 01006914	8 1720	ADDS.L #4,ER1	;	2
1721	000B72 0B91	2 1721	MOV.L @ER1,ER4	; ER4=前回確定値(+8)	8
1722	000B74 01006915	8 1722	ADDS.L #4,ER1	;	2
1723	000B78 0B91	2 1723	MOV.L @ER1,ER5	; ER5=前回入力(+12)	8
1724	000B7A 01006916	8 1724	ADDS.L #4,ER1	;	2
1725		1725	MOV.L @ER1,ER6	; ER6=前々回入力(+16)	8
1726	000B7E 01F06450	4 1726			
1727	000B82 01F06460	4 1727	OR.L ER5,ER0	; 今回or前回or前々回and前回確定値	4
1728	000B86 01F06640	4 1728	OR.L ER6,ER0	;	4
1729	000B8A 01006DF0	10 1729	AND.L ER4,ER0	;	4
1730		1730	PUSH.L ER0	;	10
1731	000B8E 0FA0	2 1731			
1732	000B90 01F06650	4 1732	MOV.L ER2,ER0	; 新確定値=今回and前回and前々回or途中結果2	4
1733	000B94 01F06606	4 1733	AND.L ER5,ER0	;	4
1734	000B98 01006D70	10 1734	AND.L ER0,ER6	;	4
1735	000B9C 01F06460	4 1735	POP.L ER0	;	10
1736		1736	OR.L ER6,ER0	;	4
1737	000BA0 7A310000000C	6 1737			
1738	000BA6 01006990	8 1738	SUB.L #d'12,ER1	;	6
1739	000BAA 0B91	2 1739	MOV.L ER0,@ER1	; 新確定値ストア	8
1740	000BAC 01006993	8 1740	ADDS.L #4,ER1	;	2
1741	000BB0 7A1100000008	6 1741	MOV.L ER3,@ER1	; 前回確定値 確定値	8
1742	000BB6 01006995	8 1742	ADD.L #8,ER1	;	6
1743	000BBA 1B91	2 1743	MOV.L ER5,@ER1	; 前々回 前回	8
1744	000BBC 01006992	8 1744	SUBS.L #4,ER1	;	2
1745		1745	MOV.L ER2,@ER1	; 前回 今回	8
1746	000BC0 7A53FFFFFFF	6 1746			
1747	000BC6 01F06630	4 1747	XOR.L #h'FFFFFFF,ER3	; 立ち上がり検出	6
1748	000BCA 7A310000000C	6 1748	AND.L ER3,ER0	;	4
1749	000BD0 01006990	8 1749	SUB.L #d'12,ER1	;	6
1750		1750	MOV.L ER0,@ER1	;	8
1751	000BD4 5470	10 1751	RTS	;	10

5 . 処理時間
1 7 0 c l k （ 2 5 M H z クロック時 6 . 8 0 μ s ） 固定

H 8 ソフトライブラリ
L C D (1 6 文字 × 2 行)

分類記号

L

資料番号

014

ファイル名

H8_L_001.pdf

日付

2004/02/02

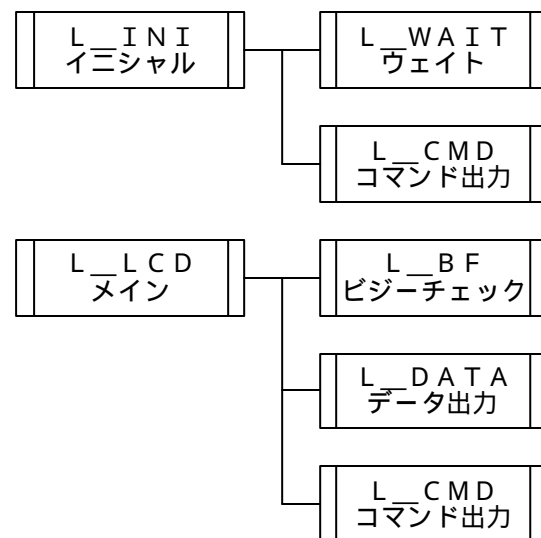
作成

戸井田

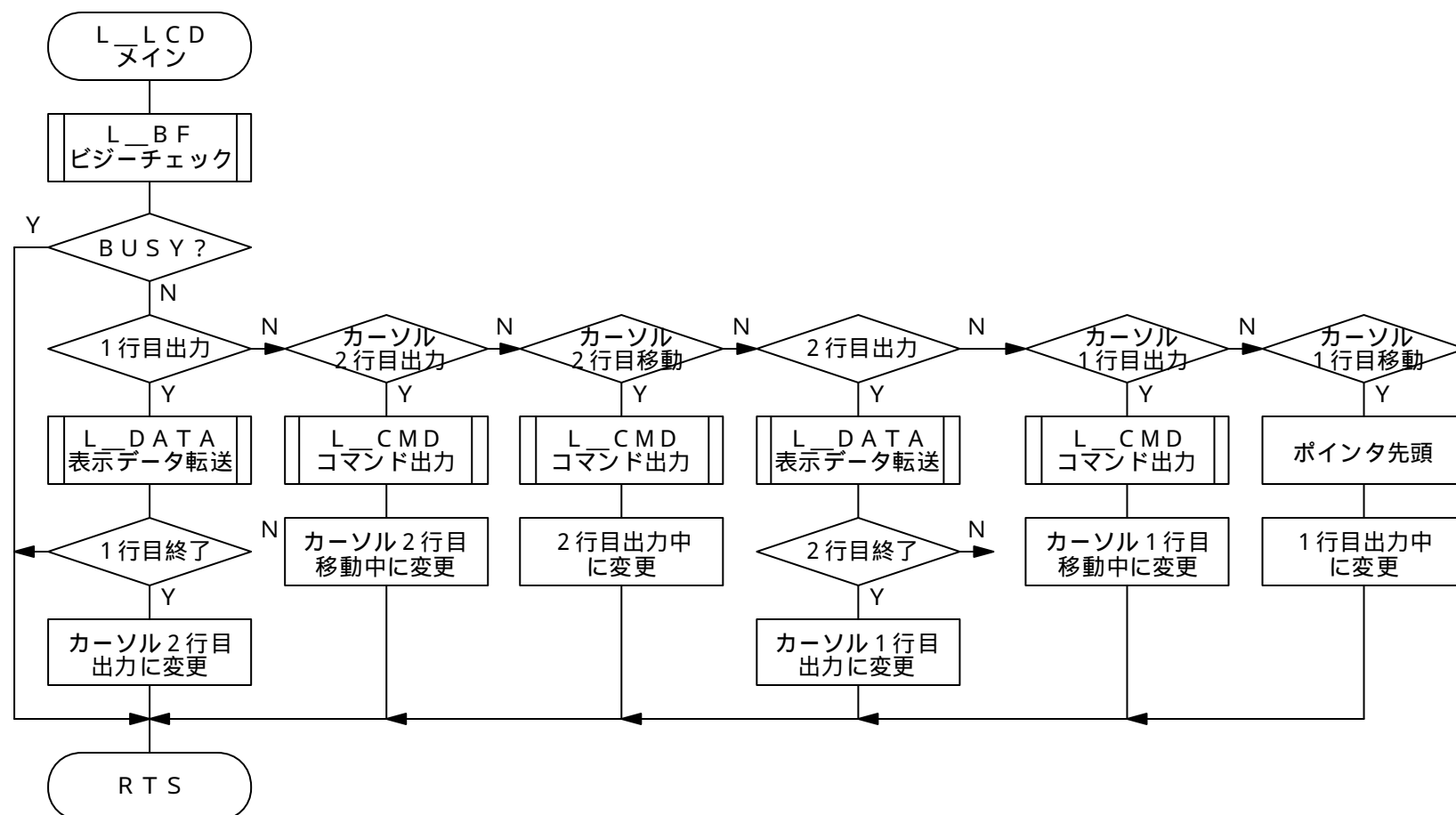
ページ

2/3

3 . モジュール構成



4 . 表示メインフロー 概要



5 . 変数

320
321 FFFC80
322 FFFC80 00000020
323 FFFCA0 00000004
324 FFFCA4 00000001
325
326
327
328
329
330

320 ;***** L C D 表示 *****
321 ;.ORG h'FFFC80
322 ZLBDISP: .RES.B 32
323 ZLPDISP: .RES.L 1
324 ZLSCTR: .RES.B 1
325
326
327
328
329
330

; 3 2 文字 (1 6 文字 × 2 行)
; 表示ポインタ
; 制御 S T G
; 00: 1 行目通常処理中
; 01:カーソル 2 行目出力
; 02:カーソル 2 行目移動中
; 03: 2 行目通常処理中
; 04:カーソル 1 行目出力
; 05:カーソル 1 行目移動中

H 8 ソフトライブラリ

L C D (1 6 文字 × 2 行)

分類記号

資料番号

ファイル名

日付

作成

ページ

L

014

H8_L_001.pdf

2004/02/02

戸井田

3/3

6 . プログラム

```

1443                                     1443  ; *****
1444                                     1444  ;
1445                                     1445  ; ラベル : L _ L C D
1446                                     1446  ; 機能 : L C D 制御
1447                                     1447  ; 日付 : 2004/01/26
1448                                     1448  ; 入力 : -
1449                                     1449  ; 出力 : -
1449                                     1449  ; *****
1450 000956                               1450 L_LCD:
1451 000956 55C6                           1451     BSR     L_BF           ; B F チェック
1452 000958 5850009E                       1452     BCS     L_LCD90        ; BUSY ならスキップ
1453                                     1453
1454 00095C 01006B2100FFFC A0              1454     MOV .L   @ZLPDISP:24,ER1      ; 表示ポインタロード
1455 000964 6A2800FFFC A4                  1455     MOV .B   @ZLSCTR:24,R0L      ; 制御 S T G
1456 00096A 461E                           1456     BNE     L_LCD10
1457                                     1457
1458 00096C 6C18                           1458     MOV .B   @ER1+,R0L          ; ***** 1 行目出力中 *****
1459 00096E 01006BA100FFFC A0              1459     MOV .L   ER1,@ZLPDISP:24      ; 表示データロード
1460 000976 5588                           1460     BSR     L_DATA          ; 表示データ転送
1461                                     1461
1462 000978 7A2100FFFC 90                   1462     CMP .L   #(ZLBDISP+d'16),ER1    ; 1 行目ポインタ M a x + 1 ?
1463 00097E 467A                           1463     BNE     L_LCD90
1464                                     1464
1465 000980 F801                           1465     MOV .B   #h'01,R0L          ; カーソル 2 行目出力 S T G に変更
1466 000982 6AA800FFFC A4                  1466     MOV .B   R0L,@ZLSCTR:24
1467 000988 4070                           1467     BRA     L_LCD90
1468 00098A                               1468 L_LCD10:
1469 00098A A801                           1469     CMP .B   #h'01,R0L
1470 00098C 4610                           1470     BNE     L_LCD20
1471                                     1471
1472 00098E F8C0                           1472     MOV .B   #h'C0,R0L          ; ***** カーソル 2 行目出力 *****
1473 000990 5C00FF4E                       1473     BSR     L_CMD           ; カーソル: 2 行目先頭
1474 000994 F802                           1474     MOV .B   #h'02,R0L          ;
1475 000996 6AA800FFFC A4                  1475     MOV .B   R0L,@ZLSCTR:24      ; カーソル 2 行目移動中 S T G に変更
1476 00099C 405C                           1476     BRA     L_LCD90
1477 00099E                               1477 L_LCD20:
1478 00099E A802                           1478     CMP .B   #h'02,R0L
1479 0009A0 460A                           1479     BNE     L_LCD30
1480                                     1480
1481 0009A2 F803                           1481     MOV .B   #h'03,R0L          ; ***** カーソル 2 行目移動中 *****
1482 0009A4 6AA800FFFC A4                  1482     MOV .B   R0L,@ZLSCTR:24      ; 1 行目出力 S T G に変更
1483 0009AA 404E                           1483     BRA     L_LCD90
1484 0009AC                               1484 L_LCD30:
1485 0009AC A803                           1485     CMP .B   #h'03,R0L
1486 0009AE 4620                           1486     BNE     L_LCD40
1487                                     1487
1488 0009B0 6C18                           1488     MOV .B   @ER1+,R0L          ; ***** 2 行目出力中 *****
1489 0009B2 01006BA100FFFC A0              1489     MOV .L   ER1,@ZLPDISP:24      ; 表示データロード
1490 0009BA 5C00FF42                       1490     BSR     L_DATA          ; 表示データ転送
1491                                     1491
1492 0009BE 7A2100FFFC A0                   1492     CMP .L   #(ZLBDISP+d'32),ER1    ; 2 行目ポインタ M a x + 1 ?
1493 0009C4 4634                           1493     BNE     L_LCD90
1494                                     1494
1495 0009C6 F804                           1495     MOV .B   #h'04,R0L          ; カーソル 1 行目出力 S T G に変更
1496 0009C8 6AA800FFFC A4                  1496     MOV .B   R0L,@ZLSCTR:24
1497 0009CE 402A                           1497     BRA     L_LCD90
1498 0009D0                               1498 L_LCD40:
1499 0009D0 A804                           1499     CMP .B   #h'04,R0L
1500 0009D2 4610                           1500     BNE     L_LCD50
1501                                     1501
1502 0009D4 F880                           1502     MOV .B   #h'80,R0L          ; ***** カーソル 1 行目出力 *****
1503 0009D6 5C00FF08                       1503     BSR     L_CMD           ; カーソル: 1 行目先頭
1504 0009DA F805                           1504     MOV .B   #h'05,R0L          ;
1505 0009DC 6AA800FFFC A4                  1505     MOV .B   R0L,@ZLSCTR:24      ; カーソル 1 行目移動中 S T G に変更
1506 0009E2 4016                           1506     BRA     L_LCD90
1507 0009E4                               1507 L_LCD50:
1508 0009E4 7A0100FFFC 80                   1508     MOV .L   #ZLBDISP,ER1        ; ***** カーソル 1 行目移動中 *****
1509 0009EA 01006BA100FFFC A0              1509     MOV .L   ER1,@ZLPDISP:24      ; 表示データポインタ先頭に修正
1510 0009F2 F800                           1510     MOV .B   #h'00,R0L          ;
1511 0009F4 6AA800FFFC A4                  1511     MOV .B   R0L,@ZLSCTR:24      ; 1 行目出力中 S T G に変更
1512 0009FA                               1512 L_LCD90:
1513 0009FA 5470                           1513     RTS

```



```

graph LR
    L_INIT[L_INIT  
イニシャル] --- L_WAIT[L_WAIT  
ウェイト]
    L_INIT --- L_CMD1[L_CMD  
コマンド出力]
    L_LCD[L_LCD  
メイン] --- L_BF[L_BF  
ビジーチェック]
    L_LCD --- L_DATA[L_DATA  
データ出力]
    L_LCD --- L_CMD2[L_CMD  
コマンド出力]

```

```

graph TD
    Start([L_LCD  
メイン]) --> L_BF[L_BF  
ビジーチェック]
    L_BF --> BUSY{BUSY?}
    BUSY -- Y --> BUSY
    BUSY -- N --> R1{1行目出力}
    R1 -- Y --> L_DATA1[L_DATA  
表示データ転送]
    L_DATA1 --> R1F1{1行目終了}
    R1F1 -- Y --> C2R1[カーソル2行目  
出力に変更]
    C2R1 --> R2{カーソル  
2行目出力}
    R2 -- Y --> L_CMD1[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD1 --> C2R2[カーソル2行目  
移動中に変更]
    C2R2 --> R3{カーソル  
2行目移動}
    R3 -- Y --> L_CMD2[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD2 --> R3F2{2行目出力中  
に変更}
    R3F2 --> R4{2行目出力}
    R4 -- Y --> L_DATA2[L_DATA  
表示データ転送]
    L_DATA2 --> R4F2{2行目終了}
    R4F2 -- Y --> C3R2[カーソル3行目  
出力に変更]
    C3R2 --> R5{カーソル  
3行目出力}
    R5 -- Y --> L_CMD3[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD3 --> C3R3[カーソル3行目  
移動中に変更]
    C3R3 --> R6{カーソル  
3行目移動}
    R6 -- Y --> P1[ポインタ先頭]
    P1 --> R6F3{3行目出力中  
に変更}
    R6F3 --> R7{3行目出力}
    R7 -- Y --> L_DATA3[L_DATA  
表示データ転送]
    L_DATA3 --> R7F3{3行目終了}
    R7F3 -- Y --> C4R3[カーソル4行目  
出力に変更]
    C4R3 --> R8{カーソル  
4行目出力}
    R8 -- Y --> L_CMD4[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD4 --> C4R4[カーソル4行目  
移動中に変更]
    C4R4 --> R9{カーソル  
4行目移動}
    R9 -- Y --> L_CMD5[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD5 --> R9F4{4行目出力中  
に変更}
    R9F4 --> R10{4行目出力}
    R10 -- Y --> L_DATA4[L_DATA  
表示データ転送]
    L_DATA4 --> R10F4{4行目終了}
    R10F4 -- Y --> C1R4[カーソル1行目  
出力に変更]
    C1R4 --> R11{カーソル  
1行目出力}
    R11 -- Y --> L_CMD6[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD6 --> C1R5[カーソル1行目  
移動中に変更]
    C1R5 --> R12{カーソル  
1行目移動}
    R12 -- Y --> P2[ポインタ先頭]
    P2 --> R12F5{1行目出力中  
に変更}
    R12F5 --> End([RTS])
    R1F1 -- N --> R2
    R2F2 -- N --> R3
    R3F3 -- N --> R4
    R4F4 -- N --> R5
    R5F5 -- N --> R6
    R6F6 -- N --> R7
    R7F7 -- N --> R8
    R8F8 -- N --> R9
    R9F9 -- N --> R10
    R10F10 -- N --> R11
    R11F11 -- N --> R12
    R12F12 -- N --> R13{1行目出力}
    R13 -- Y --> L_DATA5[L_DATA  
表示データ転送]
    L_DATA5 --> R13F13{1行目終了}
    R13F13 -- Y --> C2R4[カーソル2行目  
出力に変更]
    C2R4 --> R14{カーソル  
2行目出力}
    R14 -- Y --> L_CMD7[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD7 --> C2R5[カーソル2行目  
移動中に変更]
    C2R5 --> R15{カーソル  
2行目移動}
    R15 -- Y --> L_CMD8[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD8 --> R15F14{2行目出力中  
に変更}
    R15F14 --> R16{2行目出力}
    R16 -- Y --> L_DATA6[L_DATA  
表示データ転送]
    L_DATA6 --> R16F16{2行目終了}
    R16F16 -- Y --> C3R4[カーソル3行目  
出力に変更]
    C3R4 --> R17{カーソル  
3行目出力}
    R17 -- Y --> L_CMD9[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD9 --> C3R6[カーソル3行目  
移動中に変更]
    C3R6 --> R18{カーソル  
3行目移動}
    R18 -- Y --> P3[ポインタ先頭]
    P3 --> R18F17{3行目出力中  
に変更}
    R18F17 --> R19{3行目出力}
    R19 -- Y --> L_DATA7[L_DATA  
表示データ転送]
    L_DATA7 --> R19F19{3行目終了}
    R19F19 -- Y --> C4R5[カーソル4行目  
出力に変更]
    C4R5 --> R20{カーソル  
4行目出力}
    R20 -- Y --> L_CMD10[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD10 --> C4R7[カーソル4行目  
移動中に変更]
    C4R7 --> R21{カーソル  
4行目移動}
    R21 -- Y --> L_CMD11[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD11 --> R21F18{4行目出力中  
に変更}
    R21F18 --> R22{4行目出力}
    R22 -- Y --> L_DATA8[L_DATA  
表示データ転送]
    L_DATA8 --> R22F22{4行目終了}
    R22F22 -- Y --> C1R5[カーソル1行目  
出力に変更]
    C1R5 --> R23{カーソル  
1行目出力}
    R23 -- Y --> L_CMD12[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD12 --> C1R8[カーソル1行目  
移動中に変更]
    C1R8 --> R24{カーソル  
1行目移動}
    R24 -- Y --> P4[ポインタ先頭]
    P4 --> R24F23{1行目出力中  
に変更}
    R24F23 --> End
    R13F13 -- N --> R14
    R14F14 -- N --> R15
    R15F15 -- N --> R16
    R16F16 -- N --> R17
    R17F17 -- N --> R18
    R18F18 -- N --> R19
    R19F19 -- N --> R20
    R20F20 -- N --> R21
    R21F21 -- N --> R22
    R22F22 -- N --> R23
    R23F23 -- N --> R24
    R24F24 -- N --> R25{1行目出力}
    R25 -- Y --> L_DATA9[L_DATA  
表示データ転送]
    L_DATA9 --> R25F25{1行目終了}
    R25F25 -- Y --> C2R6[カーソル2行目  
出力に変更]
    C2R6 --> R26{カーソル  
2行目出力}
    R26 -- Y --> L_CMD13[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD13 --> C2R8[カーソル2行目  
移動中に変更]
    C2R8 --> R27{カーソル  
2行目移動}
    R27 -- Y --> L_CMD14[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD14 --> R27F26{2行目出力中  
に変更}
    R27F26 --> R28{2行目出力}
    R28 -- Y --> L_DATA10[L_DATA  
表示データ転送]
    L_DATA10 --> R28F28{2行目終了}
    R28F28 -- Y --> C3R6[カーソル3行目  
出力に変更]
    C3R6 --> R29{カーソル  
3行目出力}
    R29 -- Y --> L_CMD15[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD15 --> C3R9[カーソル3行目  
移動中に変更]
    C3R9 --> R30{カーソル  
3行目移動}
    R30 -- Y --> P5[ポインタ先頭]
    P5 --> R30F27{3行目出力中  
に変更}
    R30F27 --> R31{3行目出力}
    R31 -- Y --> L_DATA11[L_DATA  
表示データ転送]
    L_DATA11 --> R31F31{3行目終了}
    R31F31 -- Y --> C4R6[カーソル4行目  
出力に変更]
    C4R6 --> R32{カーソル  
4行目出力}
    R32 -- Y --> L_CMD16[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD16 --> C4R10[カーソル4行目  
移動中に変更]
    C4R10 --> R33{カーソル  
4行目移動}
    R33 -- Y --> L_CMD17[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD17 --> R33F32{4行目出力中  
に変更}
    R33F32 --> R34{4行目出力}
    R34 -- Y --> L_DATA12[L_DATA  
表示データ転送]
    L_DATA12 --> R34F34{4行目終了}
    R34F34 -- Y --> C1R6[カーソル1行目  
出力に変更]
    C1R6 --> R35{カーソル  
1行目出力}
    R35 -- Y --> L_CMD18[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD18 --> C1R11[カーソル1行目  
移動中に変更]
    C1R11 --> R36{カーソル  
1行目移動}
    R36 -- Y --> P6[ポインタ先頭]
    P6 --> R36F35{1行目出力中  
に変更}
    R36F35 --> End
    R25F25 -- N --> R26
    R26F26 -- N --> R27
    R27F27 -- N --> R28
    R28F28 -- N --> R29
    R29F29 -- N --> R30
    R30F30 -- N --> R31
    R31F31 -- N --> R32
    R32F32 -- N --> R33
    R33F33 -- N --> R34
    R34F34 -- N --> R35
    R35F35 -- N --> R36
    R36F36 -- N --> R37{1行目出力}
    R37 -- Y --> L_DATA13[L_DATA  
表示データ転送]
    L_DATA13 --> R37F37{1行目終了}
    R37F37 -- Y --> C2R7[カーソル2行目  
出力に変更]
    C2R7 --> R38{カーソル  
2行目出力}
    R38 -- Y --> L_CMD19[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD19 --> C2R11[カーソル2行目  
移動中に変更]
    C2R11 --> R39{カーソル  
2行目移動}
    R39 -- Y --> L_CMD20[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD20 --> R39F38{2行目出力中  
に変更}
    R39F38 --> R40{2行目出力}
    R40 -- Y --> L_DATA14[L_DATA  
表示データ転送]
    L_DATA14 --> R40F40{2行目終了}
    R40F40 -- Y --> C3R7[カーソル3行目  
出力に変更]
    C3R7 --> R41{カーソル  
3行目出力}
    R41 -- Y --> L_CMD21[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD21 --> C3R12[カーソル3行目  
移動中に変更]
    C3R12 --> R42{カーソル  
3行目移動}
    R42 -- Y --> P7[ポインタ先頭]
    P7 --> R42F39{3行目出力中  
に変更}
    R42F39 --> R43{3行目出力}
    R43 -- Y --> L_DATA15[L_DATA  
表示データ転送]
    L_DATA15 --> R43F43{3行目終了}
    R43F43 -- Y --> C4R7[カーソル4行目  
出力に変更]
    C4R7 --> R44{カーソル  
4行目出力}
    R44 -- Y --> L_CMD22[L_CMD  
コマンド出力]
    L_CMD22 --> C
```

321		;***** L C D表示 *****	
322	FFFC80	.ORG h'FFFC80	
323	FFFC80 00000050	ZLBDISP: .RES.B 80	; 3 2 文字 (2 0 文字 x 4 行)
324	FFFC00 00000004	ZLPDISP: .RES.L 1	; 表示 ポインタ
325	FFFC04 00000001	ZLSCTR: .RES.B 1	; 制御 S T G
326			; 00: 1 行目通常処理中
327			; 01: カーソル 2 行目出力
328			; 02: カーソル 2 行目移動中
329			; 03: 2 行目通常処理中
330			; 04: カーソル 3 行目出力
331			; 05: カーソル 3 行目移動中
332			; 06: 3 行目通常処理中
333			; 07: カーソル 4 行目出力
334			; 08: カーソル 4 行目移動中
335			; 09: 4 行目通常処理中
336			; 0A: カーソル 1 行目出力
337			; 0B: カーソル 1 行目移動中

H 8 ソフトライブラリ		分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
L C D (2 0 文字 × 4 行)		L	015	H8_L_002.pdf	2004/02/02	戸井田	3/4
6 . プログラム (メイン部のみ)							
1499	1499	.*****					
1500	1500	ラベル : L _ L C D					
1501	1501	機能 : L C D 制御					
1502	1502	日付 : 2004/01/26					
1503	1503	入力 : -					
1504	1504	出力 : -					
1505	1505	.*****					
1506 000ACC	1506	L_LCD:					
1507 000ACC 55C6	8 1507	BSR L_BF ; B F チェック					
1508 000ACE 5850013A	6 1508	BCS L_LCD90 ; BUSY ならスキップ					
1509	1509						
1510 000AD2 01006B2100FFFCDO	12 1510	MOV.L @ZLPDISP:24,ER1 ; 表示ポインタロード					
1511 000ADA 6A2800FFFCDO	8 1511	MOV.B @ZLSCTR:24,ROL ; 制御 S T G					
1512 000AE0 4622	4 1512	BNE L_LCD10					
1513	1513	; ***** 1 行目出力中 *****					
1514 000AE2 6C18	6 1514	MOV.B @ER1+,ROL ; 表示データロード					
1515 000AE4 01006BA100FFFCDO	12 1515	MOV.L ER1,@ZLPDISP:24					
1516 000AEC 5588	8 1516	BSR L_DATA ; 表示データ転送					
1517	1517						
1518 000AEE 7A2100FFFC94	6 1518	CMP.L #(ZLBDISP+d'20),ER1 ; 1 行目ポインタ M a x + 1 ?					
1519 000AF4 58600114	6 1519	BNE L_LCD90					
1520	1520						
1521 000AF8 F801	2 1521	MOV.B #h'01,ROL ; カースル 2 行目出力 S T G に変更					
1522 000AFA 6AA800FFFCDO	8 1522	MOV.B ROL,@ZLSCTR:24					
1523 000B00 58000108	6 1523	BRA L_LCD90					
1524 000B04	1524	L_LCD10:					
1525 000B04 A801	2 1525	CMP.B #h'01,ROL					
1526 000B06 4612	4 1526	BNE L_LCD20					
1527	1527	; ***** カースル 2 行目出力 *****					
1528 000B08 F8C0	2 1528	MOV.B #h'C0,ROL ; カースル: 2 行目先頭					
1529 000B0A 5C00FF4A	10 1529	BSR L_CMD					
1530 000B0E F802	2 1530	MOV.B #h'02,ROL ; カースル 2 行目移動中 S T G に変更					
1531 000B10 6AA800FFFCDO	8 1531	MOV.B ROL,@ZLSCTR:24					
1532 000B16 580000F2	6 1532	BRA L_LCD90					
1533 000B1A	1533	L_LCD20:					
1534 000B1A A802	2 1534	CMP.B #h'02,ROL					
1535 000B1C 460C	4 1535	BNE L_LCD30					
1536	1536	; ***** カースル 2 行目移動中 *****					
1537 000B1E F803	2 1537	MOV.B #h'03,ROL ; 1 行目出力 S T G に変更					
1538 000B20 6AA800FFFCDO	8 1538	MOV.B ROL,@ZLSCTR:24					
1539 000B26 580000E2	6 1539	BRA L_LCD90					
1540 000B2A	1540	L_LCD30:					
1541 000B2A A803	2 1541	CMP.B #h'03,ROL					
1542 000B2C 4624	4 1542	BNE L_LCD40					
1543	1543	; ***** 2 行目出力中 *****					
1544 000B2E 6C18	6 1544	MOV.B @ER1+,ROL ; 表示データロード					
1545 000B30 01006BA100FFFCDO	12 1545	MOV.L ER1,@ZLPDISP:24					
1546 000B38 5C00FF3A	10 1546	BSR L_DATA ; 表示データ転送					
1547	1547						
1548 000B3C 7A2100FFFC8	6 1548	CMP.L #(ZLBDISP+d'40),ER1 ; 2 行目ポインタ M a x + 1 ?					
1549 000B42 586000C6	6 1549	BNE L_LCD90					
1550	1550						
1551 000B46 F804	2 1551	MOV.B #h'04,ROL ; カースル 1 行目出力 S T G に変更					
1552 000B48 6AA800FFFCDO	8 1552	MOV.B ROL,@ZLSCTR:24					
1553 000B4E 580000BA	6 1553	BRA L_LCD90					
1554 000B52	1554	L_LCD40:					
1555 000B52 A804	2 1555	CMP.B #h'04,ROL					
1556 000B54 4612	4 1556	BNE L_LCD50					
1557	1557	; ***** カースル 3 行目出力 *****					
1558 000B56 F894	2 1558	MOV.B #h'94,ROL ; カースル: 3 行目先頭					
1559 000B58 5C00FEFC	10 1559	BSR L_CMD					
1560 000B5C F805	2 1560	MOV.B #h'05,ROL ; カースル 3 行目移動中 S T G に変更					
1561 000B5E 6AA800FFFCDO	8 1561	MOV.B ROL,@ZLSCTR:24					
1562 000B64 580000A4	6 1562	BRA L_LCD90					
1563 000B68	1563	L_LCD50:					
1564 000B68 A805	2 1564	CMP.B #h'05,ROL					
1565 000B6A 460C	4 1565	BNE L_LCD55					
1566 000B6C F806	2 1566	MOV.B #h'06,ROL ; 3 行目出力中 S T G に変更					
1567 000B6E 6AA800FFFCDO	8 1567	MOV.B ROL,@ZLSCTR:24					
1568 000B74 58000094	6 1568	BRA L_LCD90					
1569 000B78	1569	L_LCD55:					
1570 000B78 A806	2 1570	CMP.B #h'06,ROL					
1571 000B7A 4620	4 1571	BNE L_LCD60					
1572	1572	; ***** 3 行目出力中 *****					
1573 000B7C 6C18	6 1573	MOV.B @ER1+,ROL ; 表示データロード					
1574 000B7E 01006BA100FFFCDO	12 1574	MOV.L ER1,@ZLPDISP:24					
1575 000B86 5C00FEFC	10 1575	BSR L_DATA ; 表示データ転送					
1576	1576						
1577 000B8A 7A2100FFFCBC	6 1577	CMP.L #(ZLBDISP+d'60),ER1 ; 3 行目ポインタ M a x + 1 ?					
1578 000B90 467A	4 1578	BNE L_LCD90					
1579	1579						
1580 000B92 F807	2 1580	MOV.B #h'07,ROL ; カースル 4 行目出力 S T G に変更					
1581 000B94 6AA800FFFCDO	8 1581	MOV.B ROL,@ZLSCTR:24					
1582 000B9A 4070	4 1582	BRA L_LCD90					
1583 000B9C	1583	L_LCD60:					
1584 000B9C A807	2 1584	CMP.B #h'07,ROL					
1585 000B9E 4610	4 1585	BNE L_LCD65					
1586	1586	; ***** カースル 4 行目出力 *****					
1587 000BA0 F8D4	2 1587	MOV.B #h'D4,ROL ; カースル: 4 行目先頭					
1588 000BA2 5C00FEB2	10 1588	BSR L_CMD					
1589 000BA6 F808	2 1589	MOV.B #h'08,ROL ; カースル 4 行目移動中 S T G に変更					
1590 000BA8 6AA800FFFCDO	8 1590	MOV.B ROL,@ZLSCTR:24					
1591 000BAE 405C	4 1591	BRA L_LCD90					
1592 000BB0	1592	L_LCD65:					
1593 000BB0 A808	2 1593	CMP.B #h'08,ROL					
1594 000BB2 460A	4 1594	BNE L_LCD70					
1595 000BB4 F809	2 1595	MOV.B #h'09,ROL ; 4 行目出力中 S T G に変更					
1596 000BB6 6AA800FFFCDO	8 1596	MOV.B ROL,@ZLSCTR:24					
1597 000BBC 404E	4 1597	BRA L_LCD90					

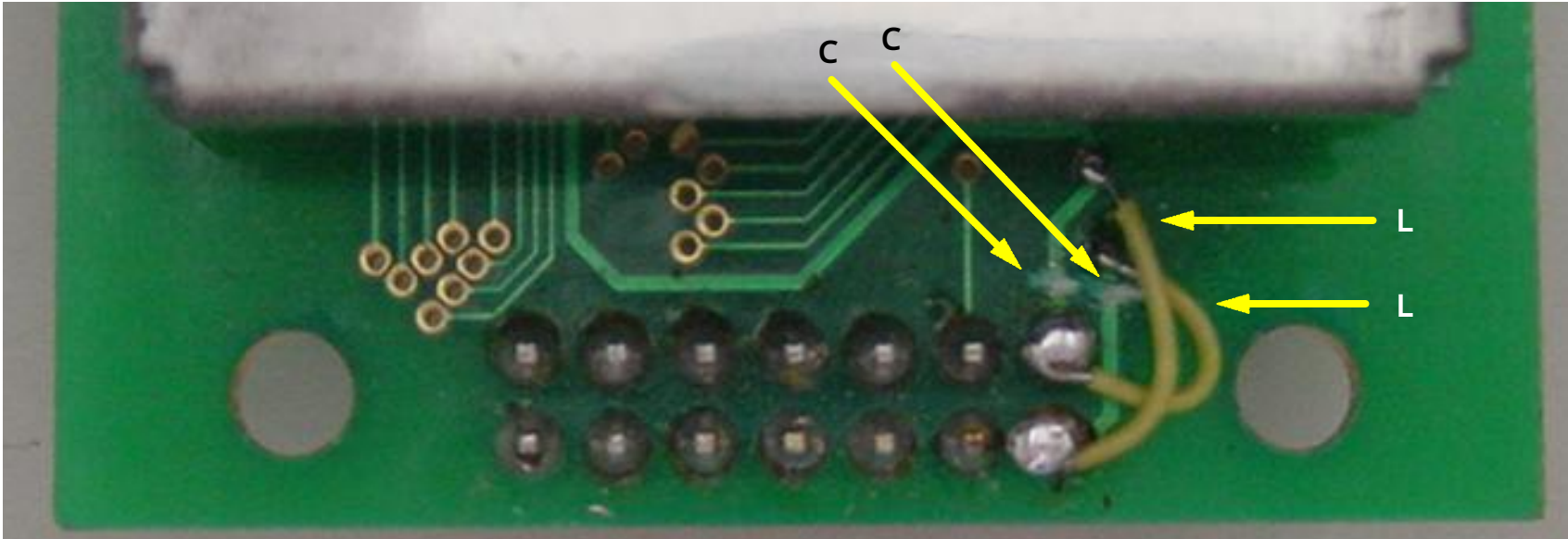
H 8 ソフトライブラリ L C D (2 0 文字 × 4 行)	分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
	L	015	H8_L_002.pdf	2004/02/02	戸井田	4/4

1598	000BBE		1598	L_LCD70:		
1599	000BBE A809	2	1599	CMP.B	#h'09,R0L	
1600	000BC0 4620	4	1600	BNE	L_LCD75	
1601			1601			; ***** 4行目出力中 *****
1602	000BC2 6C18	6	1602	MOV.B	@ER1+,R0L	; 表示データロード
1603	000BC4 01006BA100FFFCDD	12	1603	MOV.L	ER1,@ZLPDISP:24	
1604	000BCC 5C00FEA6	10	1604	BSR	L_DATA	; 表示データ転送
1605			1605			
1606	000BD0 7A2100FFFCDD	6	1606	CMP.L	#{ZLBDISP+d'80},ER1	; 4行目ポインタMax+1?
1607	000BD6 4634	4	1607	BNE	L_LCD90	
1608			1608			
1609	000BD8 F80A	2	1609	MOV.B	#h'0A,R0L	; カーソル1行目出力STGに変更
1610	000BDA 6AA800FFFCDD	8	1610	MOV.B	R0L,@ZLSCTR:24	
1611	000BE0 402A	4	1611	BRA	L_LCD90	
1612	000BE2		1612	L_LCD75:		
1613	000BE2 A80A	2	1613	CMP.B	#h'0A,R0L	
1614	000BE4 4610	4	1614	BNE	L_LCD80	
1615			1615			; ***** カーソル1行目出力 *****
1616	000BE6 F880	2	1616	MOV.B	#h'80,R0L	; カーソル: 1行目先頭
1617	000BE8 5C00FE6C	10	1617	BSR	L_CMD	
1618	000BEC F80B	2	1618	MOV.B	#h'0B,R0L	; カーソル1行目移動中STGに変更
1619	000BEE 6AA800FFFCDD	8	1619	MOV.B	R0L,@ZLSCTR:24	
1620	000BF4 4016	4	1620	BRA	L_LCD90	
1621	000BF6		1621	L_LCD80:		; ***** カーソル1行目移動中 *****
1622	000BF6 7A0100FFFC80	6	1622	MOV.L	#ZLBDISP,ER1	; 表示データポインタ先頭に修正
1623	000BFC 01006BA100FFFCDD	12	1623	MOV.L	ER1,@ZLPDISP:24	
1624	000C04 F800	2	1624	MOV.B	#h'00,R0L	; 1行目出力中STGに変更
1625	000C06 6AA800FFFCDD	8	1625	MOV.B	R0L,@ZLSCTR:24	
1626	000C0C		1626	L_LCD90:		
1627	000C0C 5470	10	1627	RTS		

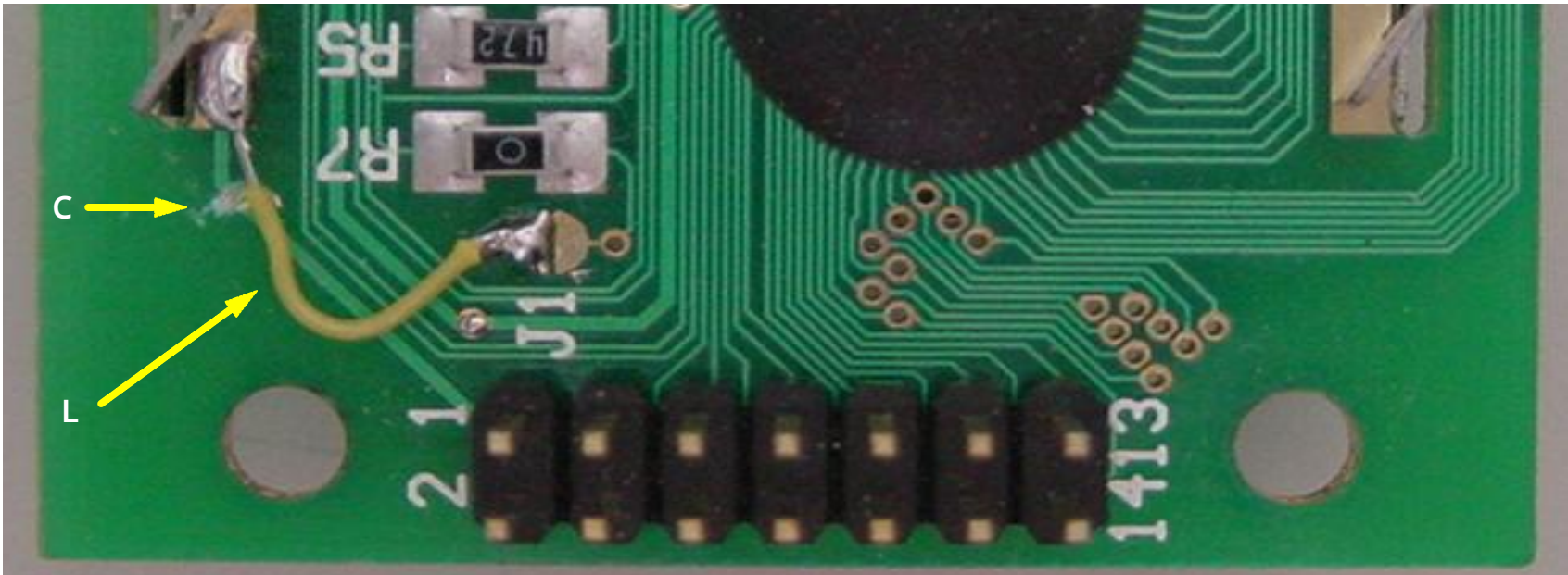
コラム

SC1602 / SC2004の互換性について
VddとGNDが逆になっています。受け側のハードを共用したい場合は、LCD基板側を改造することで可能です。

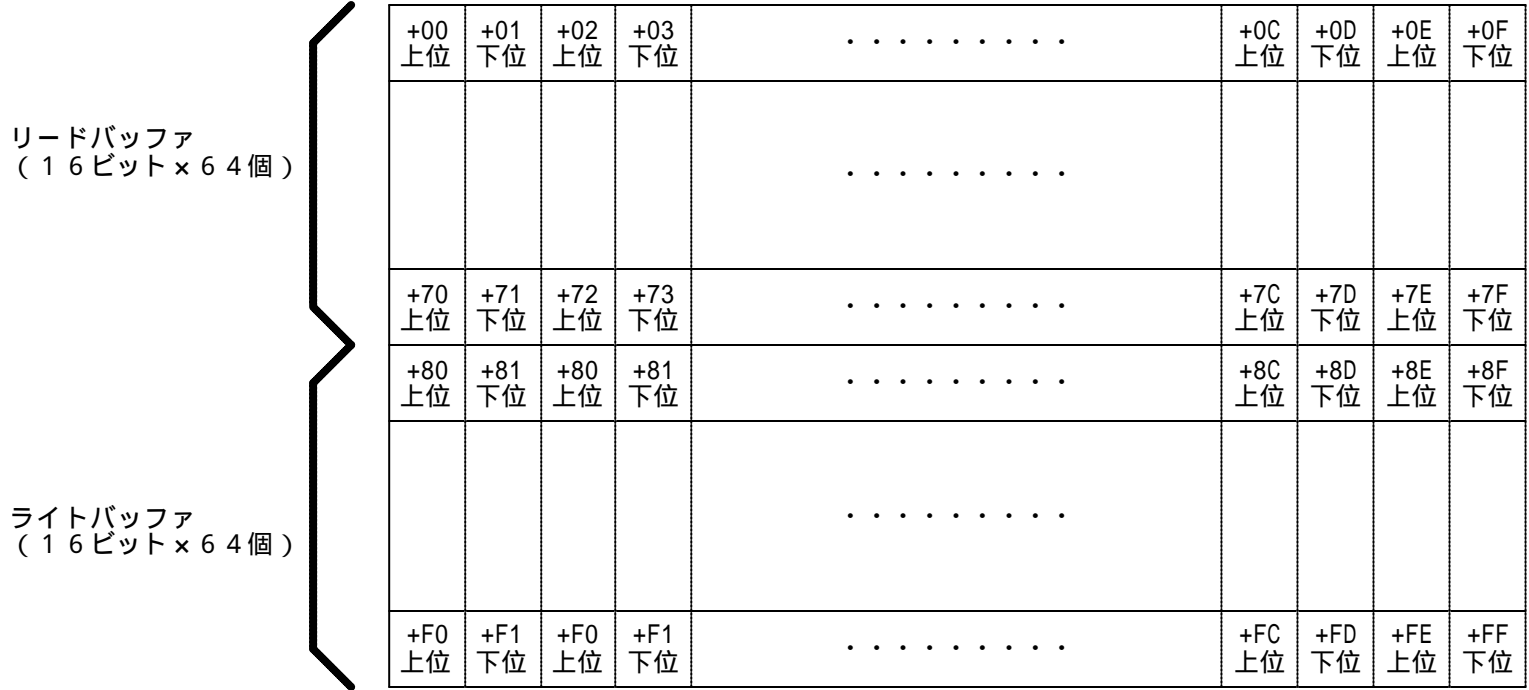
表側：カット2カ所（C）、結線2本（L）



ハンダ面：カット1カ所（C）、結線1本（L）



1 . 概要
E E P R O M (R o h m 製 : 9 3 L 4 6 - W) のリード/ライトをサポートします。
リードバッファとライトバッファをデータ数分だけ用意し、コマンドとアドレスを指定することで R / W を実行します。
メモリのイメージは下図のようになっています。



- 2 . 処理方法
- (1) リード
リード動作は瞬間的に実行されるため、メインルーチンの時間が許す限り複数の読み出しが可能です。
 - (2) ライト
ライトには M a x 5 m s の時間が必要なため、メインルーチンを 1 m s で実行する場合は、複数回のループ後に書き込み完了を判定する必要があります。今回は、メインルーチン 1 m s 、書き込み完了待ちを M a x 1 0 m s として設計します。
 - (3) エラー処理
リード動作にはエラー判定はありません。
ライト動作の場合は、1 0 m s 経過してもビジーのままであれば、エラーコード 0 5 が返ります (状態遷移番号) 。
ペリファイで異なれば、エラーコード 0 4 を返します (状態遷移番号) 。
 - (4) ライト開始時に書き込み許可コマンドを発行してから本来のライト動作を実行し、その後書き込み禁止コマンドを発行してライトを終了します。
さらに継続してリードを実行しペリファイを行います。
 - (5) イニシャル時には「 E _ I N I 」を実行し、E E P R O M の全データを上記のバッファ (リードバッファ / ライトバッファ両方) にデータを展開しておきます。従って、都度リードする必要がありません。
 - (6) ライト手順
ライトバッファ内の変更したいエリアを書き換えます。
その後、ライトアドレスを変数 (ZEBADW) に書き込み、ライトコマンド (02h) を状態遷移番号 (ZESSTG) に書き込みます。
以降は書き込み終了待ちになりますので、メインルーチン実行毎に状態遷移番号を監視し、00h になれば正常終了となります。この時、リードバッファは新データに自動更新されます。
状態遷移番号が、04h または 05H の場合はエラーです。
 - (7) システムによっては、複数のライトを実行したい場合もありますが、その場合は 1 回の処理毎に正常終了 (状態遷移番号 = 00h) を確認してから処理する必要があります。

3 . 変数

244	FFFB00	244	.ORG	h'FFFB00	
245	FFFB00 00000080	245	ZEBRD:	.RES.W 64	; E E P R O M リードバッファ
246	FFFB80 00000080	246	ZEBWR:	.RES.W 64	; E E P R O M ライトバッファ
247	FFFC00 00000001	247	ZESSTG:	.RES.B 1	; E E P R O M ステージ番号
248		248			; 00: 停止中
249		249			; 01: リードリクエスト
250		250			; 02: ライトリクエスト
251		251			; 03: ライト中
252		252			; 04: ペリファイエラー
253		253			; 05: BUSYエラー (READYにならない)
254	FFFC01 00000001	254	ZEBADW:	.RES.B 1	; E E P R O M ライトアドレス (00-3F)
255	FFFC02 00000002	255	ZEBDTR:	.RES.W 1	; E E P R O M リードデータ
256	FFFC04 00000001	256	ZEBADR:	.RES.B 1	; E E P R O M リードアドレス (00-3F)
257	FFFC05 00000001	257	ZECWAIT:	.RES.B 1	; 1 0 m s ウェイトカウンタ (初期値 1 0)

H 8 ソフトライブラリ E E P R O M (ローム製: 93L46-W)	分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
	E	016	H8_E_001.pdf	2004/02/02	戸井田	3/5

5 . プログラム

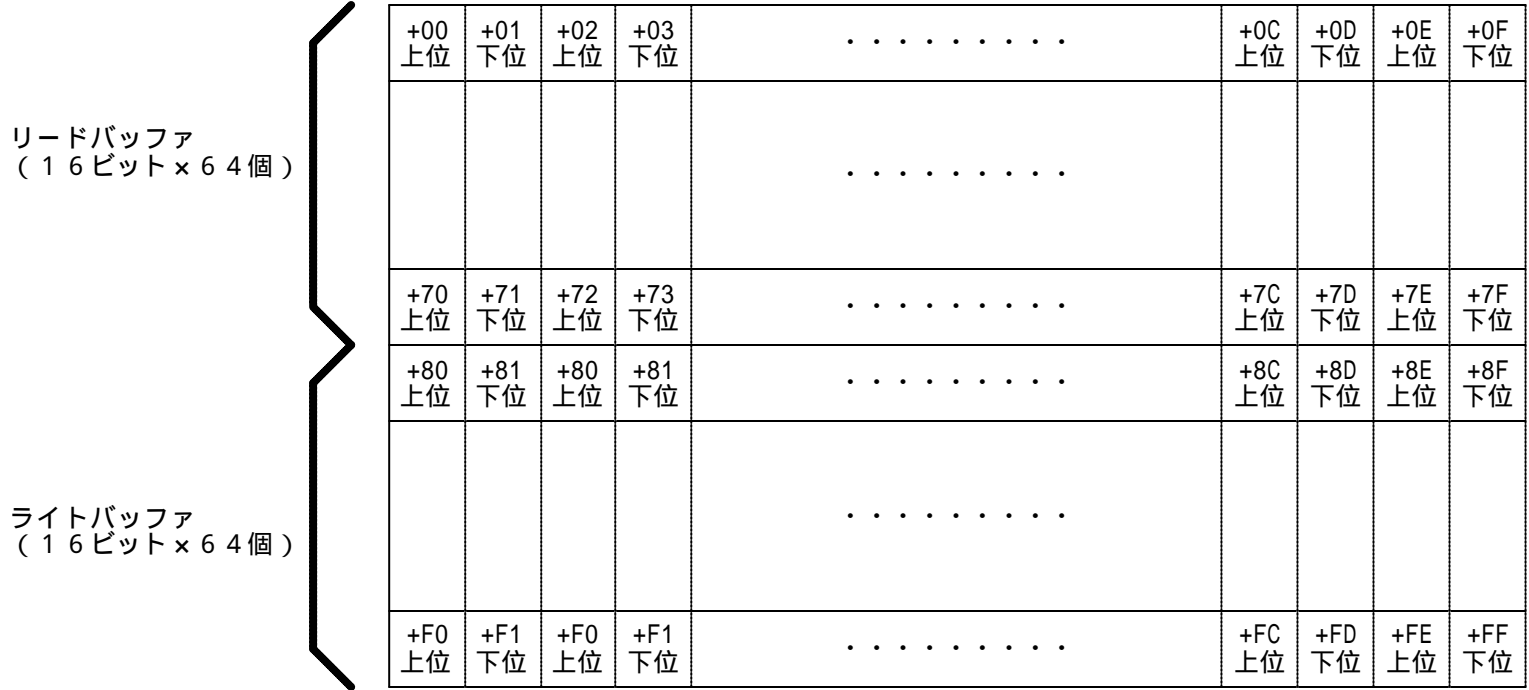
3003	3003	.*****				
3004	3004	:	ラベル	:	E _ M A I N	
3005	3005	:	機能	:	E E P R O M 制御 (1 回 に 1 ワードのみ処理可能)	
3006	3006	:	日付	:	02/02/18	
3007	3007	:	入力	:	-	
3008	3008	:	出力	:	-	
3009	3009	:	*****			
3010 0016DE	3010	E_MAIN:				
3011 0016DE 6A2800FFFC00	8 3011	MOV . B	@ZESSTG: 24, R0L	:	状態遷移番号	
3012 0016E4 587000B8	6 3012	BEQ	E_MAIN90	:	***** 0 0 : 処理なし、スキップ *****	
3013 0016E8 A804	2 3013	CMP . B	#04, R0L			
3014 0016EA 584000B2	6 3014	BCC	E_MAIN90	:	***** 0 4 以上 : エラー *****	
3015 0016EE A801	2 3015	CMP . B	#01, R0L			
3016 0016F0 4610	4 3016	BNE	E_MAIN10			
3017	3017			:	***** 0 1 : リード R E Q *****	
3018 0016F2 5C0000FA	10 3018	BSR	E_RD	:	リード処理	
3019 0016F6 F800	2 3019	MOV . B	#h'00, R0L	:	リード終了	
3020 0016F8 6AA800FFFC00	8 3020	MOV . B	R0L, @ZESSTG: 24			
3021 0016FE 5800009E	6 3021	BRA	E_MAIN90			
3022 001702	3022	E_MAIN10:				
3023 001702 A802	2 3023	CMP . B	#02, R0L			
3024 001704 461C	4 3024	BNE	E_MAIN20			
3025	3025			:	***** 0 2 : ライト R E Q *****	
3026 001706 5C00012C	10 3026	BSR	E_EN	:	ライト許可	
3027 00170A 5C0000FE	10 3027	BSR	E_WR	:	ライト処理	
3028 00170E F80A	2 3028	MOV . B	#d'10, R0L	:	1 0 m s ウェイトカウンタセット	
3029 001710 6AA800FFFC05	8 3029	MOV . B	R0L, @ZECWAIT: 24			
3030 001716 F803	2 3030	MOV . B	#h'03, R0L	:	ライト中	
3031 001718 6AA800FFFC00	8 3031	MOV . B	R0L, @ZESSTG: 24			
3032 00171E 5800007E	6 3032	BRA	E_MAIN90			
3033 001722	3033	E_MAIN20:				
3034 001722 A803	2 3034	CMP . B	#03, R0L			
3035 001724 4658	4 3035	BNE	E_MAIN30			
3036	3036			:	***** 0 3 : ライト中処理 *****	
3037 001726 7ECB7350	6 3037	BTST	EEPDO	:	DO=H(READY) ?	
3038 00172A 475C	4 3038	BEQ	E_MAIN40	:	No , タイムアウトチェックへジャンプ	
3039 00172C 7FCB7260	8 3039	BCLR	EEPCS	:	CS=L	
3040	3040					
3041	3041			:	ライト後のベリファイ	
3042 001730 5C00010E	10 3042	BSR	E_DS	:	ライト禁止	
3043 001734 6A2800FFFC01	8 3043	MOV . B	@ZEBADW: 24, R0L	:	ライトアドレス リードアドレス	
3044 00173A 6AA800FFFC04	8 3044	MOV . B	R0L, @ZEBADR: 24			
3045 001740 5C0000AC	10 3045	BSR	E_RD	:	リード	
3046 001744 6A2800FFFC01	8 3046	MOV . B	@ZEBADW: 24, R0L	:	ライトデータアドレス計算	
3047 00174A 7A0100FFFB80	6 3047	MOV . L	#ZEBWR, ER1			
3048 001750 5C000092	10 3048	BSR	E_AD			
3049 001754 6910	4 3049	MOV . W	@ER1, R0	:	リードデータ=ライトデータ?	
3050 001756 6B2100FFFC02	8 3050	MOV . W	@ZEBDTR: 24, R1			
3051 00175C 1D01	2 3051	CMP . W	R0, R1			
3052 00175E 461E	4 3052	BNE	E_MAIN30	:	不一致ならジャンプ	
3053	3053					
3054 001760 6A2800FFFC01	8 3054	MOV . B	@ZEBADW: 24, R0L	:	リードデータエリア更新	
3055 001766 7A0100FFFB00	6 3055	MOV . L	#ZEBRD, ER1			
3056 00176C 5578	8 3056	BSR	E_AD			
3057 00176E 6B00FC02	6 3057	MOV . W	@ZEBDTR, R0	:	リードエリアにコピー	
3058 001772 6990	4 3058	MOV . W	R0, @ER1			
3059	3059					
3060 001774 F800	2 3060	MOV . B	#h'00, R0L	:	ライト終了	
3061 001776 6AA800FFFC00	8 3061	MOV . B	R0L, @ZESSTG: 24			
3062 00177C 4022	4 3062	BRA	E_MAIN90			
3063 00177E	3063	E_MAIN30:				
3064 00177E F804	2 3064	MOV . B	#h'04, R0L	:	ベリファイエラー	
3065 001780 6AA800FFFC00	8 3065	MOV . B	R0L, @ZESSTG: 24			
3066 001786 4018	4 3066	BRA	E_MAIN90			
3067 001788	3067	E_MAIN40:				
3068 001788 6A2800FFFC05	8 3068	MOV . B	@ZECWAIT: 24, R0L	:	1 0 m s 経過?	
3069 00178E 1A08	2 3069	DEC . B	R0L			
3070 001790 6AA800FFFC05	8 3070	MOV . B	R0L, @ZECWAIT: 24			
3071 001796 4608	4 3071	BNE	E_MAIN90			
3072	3072					
3073 001798 F805	2 3073	MOV . B	#h'05, R0L	:	BUSYエラー	
3074 00179A 6AA800FFFC00	8 3074	MOV . B	R0L, @ZESSTG: 24	:	(READYにならない)	
3075 0017A0	3075	E_MAIN90:				
3076 0017A0 5470	10 3076	RTS				

H 8 ソフトライブラリ		分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
E E P R O M (ローム製: 93L46-W)		E	016	H8_E_001.pdf	2004/02/02	戸井田	4/5

2965		2965	.*****				
2966		2966	;				
2967		2967	ラベル : E _ I N I				
2968		2968	機能 : E E P R O M イニシャルリード				
2969		2969	日付 : 02/02/18				
2970		2970	入力 : -				
2971		2971	出力 : -				
2972	001590	2972	.*****				
2973	001590 7A0400FFFB00	6 2973	E _ I N I :				
2974	001596 F800	2 2974	MOV . L # ZEBRD , ER4 ; 格納アドレス先頭				
2975	001598 6AA800FFFC04	8 2975	MOV . B # h ' 00 , ROL ; データ番号先頭指定				
2976		2976	MOV . B ROL , @ ZEBADR : 24				
2977	00159E 5C00009A	10 2977	BSR E _ STA ; スタートビット出力				
2978	0015A2 6A2800FFFC04	8 2978	MOV . B @ ZEBADR : 24 , ROL				
2979	0015A8 E83F	2 2979	AND . B # b ' 00111111 , ROL ; アドレス (A5 - A0)				
2980	0015AA C880	2 2980	OR . B # b ' 10000000 , ROL ; リード (10xxxxxx)				
2981	0015AC 5C0000A2	10 2981	BSR E _ CMA ; コマンド + アドレス出力				
2982	0015B0	2982	E _ I N I 10 :				
2983	0015B0 5C0000B4	10 2983	BSR E _ RDS ; 1 6 ビットリード				
2984	0015B4 69C0	4 2984	MOV . W R0 , @ ER4 ; 格納				
2985	0015B6 6FC00080	6 2985	MOV . W R0 , @ (ZEBWR - ZEBRD , ER4)				
2986	0015BA 0BF4	2 2986	INC . L # 2 , ER4 ; 格納ポインタ + 2				
2987	0015BC 6A2800FFFC04	8 2987	MOV . B @ ZEBADR : 24 , ROL ; リードアドレス + 1				
2988	0015C2 0A08	2 2988	INC . B ROL				
2989	0015C4 6AA800FFFC04	8 2989	MOV . B ROL , @ ZEBADR : 24				
2990	0015CA A840	2 2990	CMP . B # d ' 64 , ROL ; 終了 ?				
2991	0015CC 46E2	4 2991	BNE E _ I N I 10				
2992		2992					
2993	0015CE 7FCB7260	8 2993	BCLR EEPCS ; CS=L				
2994	0015D2 5470	10 2994	RTS				
3109		3109	.*****				
3110		3110	;				
3111		3111	ラベル : E _ A D				
3112		3112	機能 : アドレス計算				
3113		3113	日付 : 02/02/17				
3114		3114	入力 : ROL=データ番号				
3115		3115	ER1=RAM先頭アドレス				
3116		3116	出力 : ER1=RAM上のデータアドレス				
3117		3117	.*****				
3118	0017E6	3118	E _ A D :				
3119	0017E6 0888	2 3119	ADD . B ROL , ROL ; ワード単位のため × 2				
3120	0017E8 1750	2 3120	EXTU . W R0				
3121	0017EA 1770	2 3121	EXTU . L ER0				
3122	0017EC 0A81	2 3122	ADD . L ER0 , ER1				
3123	0017EE 5470	10 3123	RTS				
3124		3124					
3125		3125	.*****				
3126		3126	;				
3127		3127	ラベル : E _ R D				
3128		3128	機能 : E E P R O M リード				
3129		3129	日付 : 02/02/18				
3130		3130	入力 : ZEBADR=リードアドレス				
3131		3131	出力 : ZEBDTR=リードデータ				
3132	0017F0	3132	.*****				
3133	0017F0 555C	8 3133	E _ R D :				
3134	0017F2 6A2800FFFC04	8 3134	BSR E _ STA ; スタートビット出力				
3135	0017F8 E83F	2 3135	MOV . B @ ZEBADR : 24 , ROL ; アドレス (A5 - A0)				
*** H8/300H ASSEMBLER (Evaluation software) Ver.1.0 ***		02/02/04 14:51:50		PAGE			
57							
PROGRAM NAME =							
3136	0017FA C880	2 3136	OR . B # b ' 10000000 , ROL ; リード (10xxxxxx)				
3137	0017FC 5566	8 3137	BSR E _ CMA ; コマンド + アドレス出力				
3138	0017FE 557A	8 3138	BSR E _ RDS ; 1 6 ビットリード				
3139	001800 6BA000FFFC02	8 3139	MOV . W R0 , @ ZEBDTR : 24 ; ストア				
3140	001806 7FCB7260	8 3140	BCLR EEPCS ; CS=L				
3141	00180A 5470	10 3141	RTS				
3142		3142	.*****				
3143		3143	;				
3144		3144	ラベル : E _ W R				
3145		3145	機能 : E E P R O M ライト				
3146		3146	日付 : 02/02/18				
3147		3147	入力 : ZEBADW=ライトアドレス				
3148		3148	ZEBDTW=ライトデータ				
3149		3149	出力 : -				
3150		3150	.*****				
3151	00180C	3151	E _ W R :				
3152	00180C 5540	8 3152	BSR E _ STA ; スタートビット出力				
3153	00180E 6A2800FFFC01	8 3153	MOV . B @ ZEBADW : 24 , ROL				
3154	001814 E83F	2 3154	AND . B # b ' 00111111 , ROL ; アドレス (A5 - A0)				
3155	001816 C840	2 3155	OR . B # b ' 01000000 , ROL ; ライト (01xxxxxx)				
3156	001818 554A	8 3156	BSR E _ CMA ; コマンド + アドレス出力				
3157	00181A 6A2800FFFC01	8 3157	MOV . B @ ZEBADW : 24 , ROL ; ライトアドレス計算				
3158	001820 7A0100FFFB80	6 3158	MOV . L # ZEBWR , ER1				
3159	001826 55BE	8 3159	BSR E _ A D				
3160	001828 6910	4 3160	MOV . W @ ER1 , R0 ; ライトデータ				
3161	00182A 5564	8 3161	BSR E _ WRS ; 1 6 ビットライト				
3162	00182C 7FCB7260	8 3162	BCLR EEPCS ; CS=L				
3163	001830 7FCB7060	8 3163	BSET EEPCS ; CS=H (Status - Read)				
3164	001834 5470	10 3164	RTS				
3165		3165					

H 8 ソフトライブラリ			分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
E E P R O M (ローム製: 93L46-W)			E	016	H8_E_001.pdf	2004/02/02	戸井田	5/5
3166		3166	*****					
3167		3167	;					
3168		3168	ラベル : E _ E N					
3169		3169	機能 : E E P R O M ライト許可					
3170		3170	日付 : 02/02/25					
3171		3171	入力 : -					
3172		3172	出力 : -					
3173	001836	3173	*****					
3174	001836 5516	8 3174	E_EN:					
3175	001838 F830	2 3175	BSR E_STA ; スタートビット出力					
3176	00183A 5528	8 3176	MOV.B #b'00110000,R0L ; ライト許可(0011xxxx)					
3177	00183C 7FCB7260	8 3177	BSR E_CMA ; ライト許可出力					
3178	001840 5470	10 3178	BCLR EEPCS ; CS=L					
3179		3179	RTS					
3180		3180	*****					
3181		3181	;					
3182		3182	ラベル : E _ D S					
3183		3183	機能 : E E P R O M ライト禁止					
3184		3184	日付 : 02/02/25					
3185		3185	入力 : -					
3186		3186	出力 : -					
3187	001842	3187	*****					
3188	001842 550A	8 3188	E_DS:					
3189	001844 F800	2 3189	BSR E_STA ; スタートビット出力					
3190	001846 551C	8 3190	MOV.B #b'00000000,R0L ; ライト禁止(0000xxxx)					
3191	001848 7FCB7260	8 3191	BSR E_CMA ; ライト禁止出力					
3192	00184C 5470	10 3192	BCLR EEPCS ; CS=L					
3193		3193	RTS					
3194		3194	*****					
3195		3195	;					
3196		3196	ラベル : E _ S T A					
3197		3197	機能 : E E P R O M スタートビット出力					
3198		3198	日付 : 02/02/18					
3199		3199	入力 : -					
3200		3200	出力 : -					
3201	00184E	3201	*****					
3202	00184E 7FCB7240	8 3202	E_STA:					
3203	001852 7FCB7060	8 3203	BCLR EEPSK ; SK=L					
3204	001856 7FCB7030	8 3204	BSET EEPCS ; CS=H					
3205	00185A 7FCB7040	8 3205	BSET EEPDI ; DI=H					
3206	00185E 7FCB7240	8 3206	BSET EEPSK ; SK=H					
3207	001862 5470	10 3207	BCLR EEPSK ; SK=L					
3208		3208	RTS					
3209		3209	*****					
3210		3210	;					
3211		3211	ラベル : E _ C M A					
3212		3212	機能 : E E P R O M コマンド + アドレス出力					
3213		3213	日付 : 02/02/18					
3214		3214	入力 : R0L					
3215		3215	出力 : -					
3216	001864	3216	*****					
3217	001864 F008	2 3217	E_CMA:					
3218	001866	3218	MOV.B #d'8,R0H ; 8 ビットカウンタ					
3219	001866 1088	2 3219	E_CMA10:					
3220	001868 7FCB6730	8 3220	SHAL.B R0L ; 左シフト					
3221	00186C 7FCB7040	8 3221	BST EEPDI ; ビット出力					
3222	001870 7FCB7240	8 3222	BSET EEPSK ; SK=H					
3223	001874 1A00	2 3223	BCLR EEPSK ; SK=L					
3224	001876 46EE	4 3224	DEC.B R0H					
3225	001878 5470	10 3225	BNE E_CMA10					
3226		3226	RTS					
3227		3227	*****					
3228		3228	;					
3229		3229	ラベル : E _ R D S					
3230		3230	機能 : E E P R O M 1 6 ビットリード					
3231		3231	日付 : 02/02/18					
3232		3232	入力 : -					
3233		3233	出力 : R0=リードデータ					
3234	00187A	3234	*****					
3235	00187A F910	2 3235	E_RDS:					
3236	00187C	3236	MOV.B #d'16,R1L ; 1 6 ビットカウンタ					
3237	00187C 7FCB7040	8 3237	E_RDS10:					
3238	001880 7ECB7750	6 3238	BSET EEPSK ; SK=H					
3239	001884 1210	2 3239	BLD EEPDO ; D0 Read					
3240	001886 7FCB7240	8 3240	ROTXL.W R0 ; 左回転					
3241	00188A 1A09	2 3241	BCLR EEPSK ; SK=L					
3242	00188C 46EE	4 3242	DEC.B R1L					
3243	00188E 5470	10 3243	BNE E_RDS10					
3244		3244	RTS					
3245		3245	*****					
3246		3246	;					
3247		3247	ラベル : E _ W R S					
3248		3248	機能 : E E P R O M 1 6 ビットライト					
3249		3249	日付 : 02/02/18					
3250		3250	入力 : R0=ライトデータ					
3251		3251	出力 : -					
3252	001890	3252	*****					
3253	001890 F910	2 3253	E_WRS:					
3254	001892	3254	MOV.B #d'16,R1L ; 1 6 ビットカウンタ					
3255	001892 1210	2 3255	E_WRS10:					
3256	001894 7FCB6730	8 3256	ROTXL.W R0 ; 左回転					
3257	001898 7FCB7040	8 3257	BST EEPDI ; DI Write					
3258	00189C 7FCB7240	8 3258	BSET EEPSK ; SK=H					
3259	0018A0 1A09	2 3259	BCLR EEPSK ; SK=L					
3260	0018A2 46EE	4 3260	DEC.B R1L					
3261	0018A4 7FCB7230	8 3261	BNE E_WRS10					
3262	0018A8 5470	10 3262	BCLR EEPDI ; DI=L					
			RTS					

- 1 . 概要
E E P R O M (A T M E L 製 : 9 3 C 4 6) のリード / ライトをサポートします。
リードバッファとライトバッファをデータ数分だけ用意し、コマンドとアドレスを指定することで R / W を実行します。
メモリのイメージは下図のようになっています。

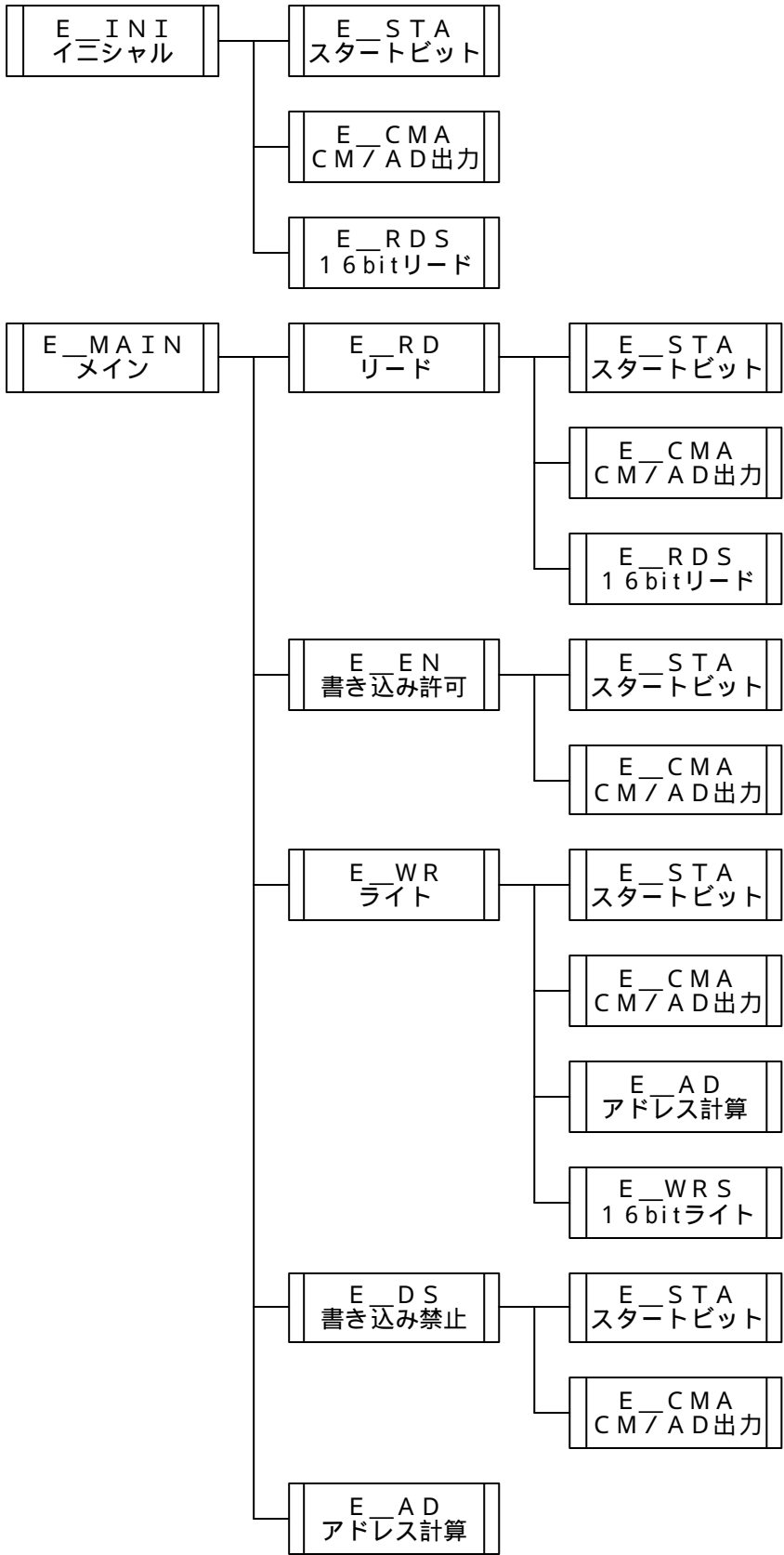


- 2 . 処理方法
- (1) リード
リード動作は瞬間的に実行されるため、メインルーチンの時間が許す限り複数の読み出しが可能です。
- (2) ライト
ライトには M a x 5 m s の時間が必要なため、メインルーチンを 1 m s で実行する場合は、複数回のループ後に書き込み完了を判定する必要があります。今回は、メインルーチン 1 m s 、書き込み完了待ちを M a x 1 0 m s として設計します。
- (3) エラー処理
リード動作にはエラー判定はありません。
ライト動作の場合は、1 0 m s 経過してもビジーのままであれば、エラーコード 0 5 が返ります (状態遷移番号) 。
ペリファイで異なれば、エラーコード 0 4 を返します (状態遷移番号) 。
- (4) ライト開始時に書き込み許可コマンドを発行してから本来のライト動作を実行し、その後書き込み禁止コマンドを発行してライトを終了します。
さらに継続してリードを実行しペリファイを行います。
- (5) イニシャル時には「 E _ I N I 」を実行し、E E P R O M の全データを上記のバッファ (リードバッファ / ライトバッファ両方) にデータを展開しておきます。従って、都度リードする必要がありません。
- (6) ライト手順
ライトバッファ内の変更したいエリアを書き換えます。
その後、ライトアドレスを変数 (Z E B A D W) に書き込み、ライトコマンド (0 2 h) を状態遷移番号 (Z E S S T G) に書き込みます。
以降は書き込み終了待ちになりますので、メインルーチン実行毎に状態遷移番号を監視し、0 0 h になれば正常終了となります。この時、リードバッファは新データに自動更新されます。
状態遷移番号が、0 4 h または 0 5 H の場合はエラーです。
- (7) システムによっては、複数のライトを実行したい場合もありますが、その場合は 1 回の処理毎に正常終了 (状態遷移番号 = 0 0 h) を確認してから処理する必要があります。

3 . 変数

244	FFFB00	244	.ORG	h'FFFB00	
245	FFFB00 00000080	245	ZEBRD:	.RES.W 64	; E E P R O M リードバッファ
246	FFFB80 00000080	246	ZEBWR:	.RES.W 64	; E E P R O M ライトバッファ
247	FFFC00 00000001	247	ZESSTG:	.RES.B 1	; E E P R O M ステージ番号
248		248			; 00: 停止中
249		249			; 01: リードリクエスト
250		250			; 02: ライトリクエスト
251		251			; 03: ライト中
252		252			; 04: ペリファイエラー
253		253			; 05: BUSYエラー (READYにならない)
254	FFFC01 00000001	254	ZEBADW:	.RES.B 1	; E E P R O M ライトアドレス (00-3F)
255	FFFC02 00000002	255	ZEBDTR:	.RES.W 1	; E E P R O M リードデータ
256	FFFC04 00000001	256	ZEBADR:	.RES.B 1	; E E P R O M リードアドレス (00-3F)
257	FFFC05 00000001	257	ZECWAIT:	.RES.B 1	; 1 0 m s ウェイトカウンタ (初期値 1 0)

4 . モジュール構成



コラム

ATMEL製93C46との相違点

- (1) ローム製は、リード時のアドレスオートインクリメント機能があるため、連続リードが可能。
ローム製93L46-W用プログラムとの相違は、「E_INI」のみ。
ローム製では、連続リード中はCS=HのままでOKですが、アトメル製は毎回CS=L Hが必要です。
共用したい場合は、本プログラムで可能。
- (2) アトメル製は、リード/ライト時のビット幅をハードで指定可能。

H 8 ソフトライブラリ	分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
E E P R O M (ATMEL製:93C46 16bit)	E	017	H8_E_002.pdf	2004/02/02	戸井田	3/5

5 . プログラム

3003	3003	*****
3004	3004	ラベル : E _ M A I N
3005	3005	機能 : E E P R O M制御 (1 回 に 1 ワードのみ処理可能)
3006	3006	日付 : 02/02/18
3007	3007	入力 : -
3008	3008	出力 : -
3009	3009	*****
3010 0016DE	3010	E_MAIN:
3011 0016DE 6A2800FFFC00	8 3011	MOV . B @ZESSTG:24,R0L ; 状態遷移番号
3012 0016E4 587000B8	6 3012	BEQ E_MAIN90 ; ***** 0 0 : 処理なし、スキップ *****
3013 0016E8 A804	2 3013	CMP . B #04,R0L
3014 0016EA 584000B2	6 3014	BCC E_MAIN90 ; ***** 0 4 以上 : エラー *****
3015 0016EE A801	2 3015	CMP . B #01,R0L
3016 0016F0 4610	4 3016	BNE E_MAIN10
3017	3017	; ***** 0 1 : リード R E Q *****
3018 0016F2 5C0000FA	10 3018	BSR E_RD ; リード処理
3019 0016F6 F800	2 3019	MOV . B #h'00,R0L ; リード終了
3020 0016F8 6AA800FFFC00	8 3020	MOV . B R0L,@ZESSTG:24
3021 0016FE 5800009E	6 3021	BRA E_MAIN90
3022 001702	3022	E_MAIN10:
3023 001702 A802	2 3023	CMP . B #02,R0L
3024 001704 461C	4 3024	BNE E_MAIN20
3025	3025	; ***** 0 2 : ライト R E Q *****
3026 001706 5C00012C	10 3026	BSR E_EN ; ライト許可
3027 00170A 5C0000FE	10 3027	BSR E_WR ; ライト処理
3028 00170E F80A	2 3028	MOV . B #d'10,R0L ; 1 0 m s ウェイトカウンタセット
3029 001710 6AA800FFFC05	8 3029	MOV . B R0L,@ZECWAIT:24
3030 001716 F803	2 3030	MOV . B #h'03,R0L ; ライト中
3031 001718 6AA800FFFC00	8 3031	MOV . B R0L,@ZESSTG:24
3032 00171E 5800007E	6 3032	BRA E_MAIN90
3033 001722	3033	E_MAIN20:
3034 001722 A803	2 3034	CMP . B #03,R0L
3035 001724 4658	4 3035	BNE E_MAIN30
3036	3036	; ***** 0 3 : ライト中処理 *****
3037 001726 7ECB7350	6 3037	BTST EEPDO ; DO=H(READY) ?
3038 00172A 475C	4 3038	BEQ E_MAIN40 ; No , タイムアウトチェックへジャンプ
3039 00172C 7FCB7260	8 3039	BCLR EEPCS ; CS=L
3040	3040	
3041	3041	; ライト後のベリファイ
3042 001730 5C00010E	10 3042	BSR E_DS ; ライト禁止
3043 001734 6A2800FFFC01	8 3043	MOV . B @ZEBADW:24,R0L ; ライトアドレス リードアドレス
3044 00173A 6AA800FFFC04	8 3044	MOV . B R0L,@ZEBADR:24
3045 001740 5C0000AC	10 3045	BSR E_RD ; リード
3046 001744 6A2800FFFC01	8 3046	@ZEBADW:24,R0L ; ライトデータアドレス計算
3047 00174A 7A0100FFFB80	6 3047	MOV . L #ZEBWR,ER1
3048 001750 5C000092	10 3048	BSR E_AD
3049 001754 6910	4 3049	MOV . W @ER1,R0 ; リードデータ=ライトデータ?
3050 001756 6B2100FFFC02	8 3050	MOV . W @ZEBDTR:24,R1
3051 00175C 1D01	2 3051	CMP . W R0,R1
3052 00175E 461E	4 3052	BNE E_MAIN30 ; 不一致ならジャンプ
3053	3053	
3054 001760 6A2800FFFC01	8 3054	MOV . B @ZEBADW:24,R0L ; リードデータエリア更新
3055 001766 7A0100FFFB00	6 3055	MOV . L #ZEBRD,ER1
3056 00176C 5578	8 3056	BSR E_AD
3057 00176E 6B00FC02	6 3057	MOV . W @ZEBDTR,R0 ; リードエリアにコピー
3058 001772 6990	4 3058	MOV . W R0,@ER1
3059	3059	
3060 001774 F800	2 3060	MOV . B #h'00,R0L ; ライト終了
3061 001776 6AA800FFFC00	8 3061	MOV . B R0L,@ZESSTG:24
3062 00177C 4022	4 3062	BRA E_MAIN90
3063 00177E	3063	E_MAIN30:
3064 00177E F804	2 3064	MOV . B #h'04,R0L ; ベリファイエラー
3065 001780 6AA800FFFC00	8 3065	MOV . B R0L,@ZESSTG:24
3066 001786 4018	4 3066	BRA E_MAIN90
3067 001788	3067	E_MAIN40:
3068 001788 6A2800FFFC05	8 3068	MOV . B @ZECWAIT:24,R0L ; 1 0 m s 経過 ?
3069 00178E 1A08	2 3069	DEC . B R0L
3070 001790 6AA800FFFC05	8 3070	MOV . B R0L,@ZECWAIT:24
3071 001796 4608	4 3071	BNE E_MAIN90
3072	3072	
3073 001798 F805	2 3073	MOV . B #h'05,R0L ; BUSYエラー
3074 00179A 6AA800FFFC00	8 3074	MOV . B R0L,@ZESSTG:24 ; (READYにならない)
3075 0017A0	3075	E_MAIN90:
3076 0017A0 5470	10 3076	RTS

H 8 ソフトライブラリ

E E P R O M (ATMEL製:93C46 16bit)

分類記号

資料番号

ファイル名

日付

作成

ページ

E

017

H8_E_002.pdf

2004/02/02

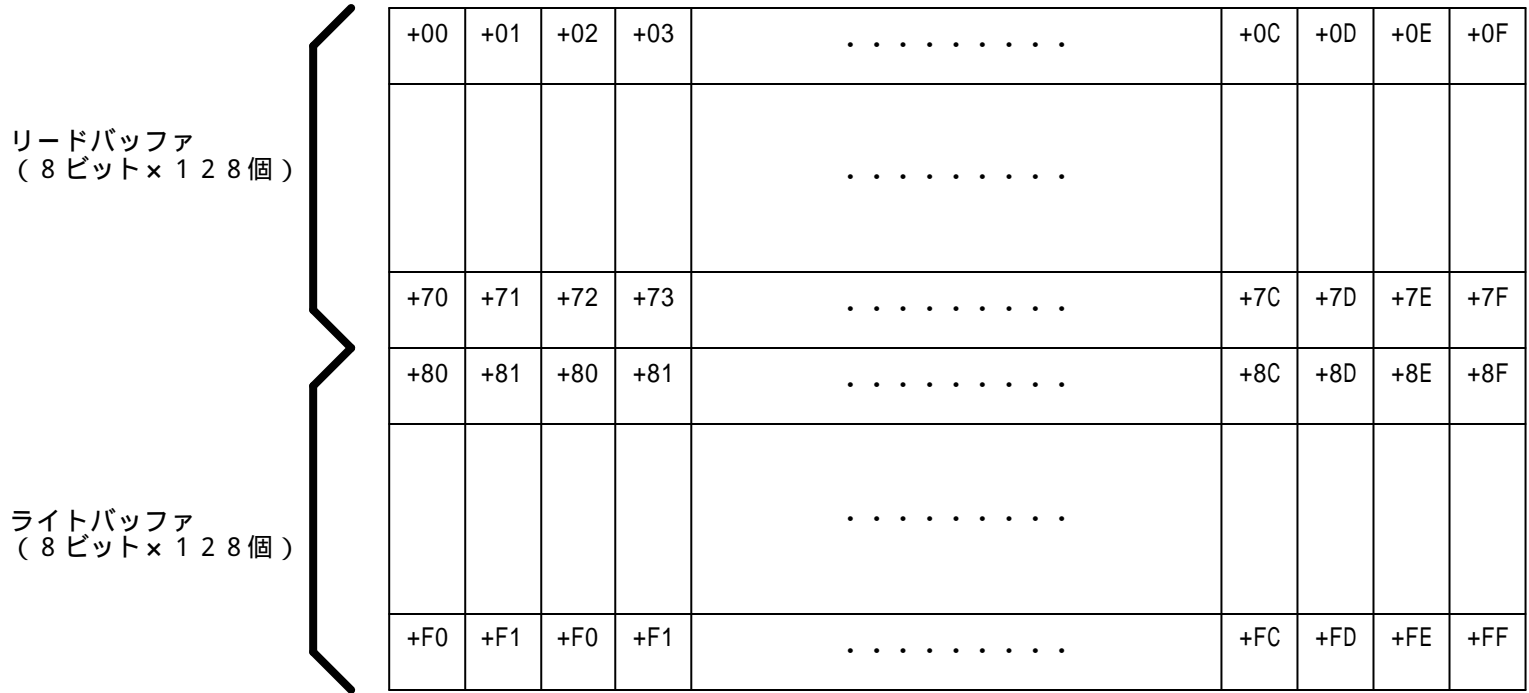
戸井田

4/5

```
3078                                     3078 ;*****
3079 ;                                     ;
3080 ; ラベル : E _ I N I
3081 ; 機能 : E E P R O M イニシャルリード
3082 ; 日付 : 02/02/18
3083 ; 入力 : -
3084 ; 出力 : -
3085 ;*****
3085 0017A2 3085 E _ I N I :
3086 0017A2 7A0400FFFB00 6 3086 MOV .L #ZEBRD,ER4 ; 格納アドレス先頭
3087 0017A8 F800 2 3087 MOV .B #h'00,R0L ; データ番号先頭指定
3088 0017AA 6AA800FFFC04 8 3088 MOV .B R0L,@ZEBADR:24
3089 3089
3090 0017B0 3090 E _ I N I 10:
3091 0017B0 5C00009A 10 3091 BSR E _ S T A ; スタートビット出力
3092 0017B4 6A2800FFFC04 8 3092 MOV .B @ZEBADR:24,R0L
3093 0017BA E83F 2 3093 AND .B #b'00111111,R0L ; アドレス(A5-A0)
3094 0017BC C880 2 3094 OR .B #b'10000000,R0L ; リード(10xxxxxx)
3095 0017BE 5C0000A2 10 3095 BSR E _ C M A ; コマンド+アドレス出力
3096 3096
3097 0017C2 5C0000B4 10 3097 BSR E _ R D S ; 1 6 ビットリード
3098 0017C6 69C0 4 3098 MOV .W R0,@ER4 ; 格納
3099 0017C8 6FC00080 6 3099 MOV .W R0,@(ZEBWR-ZEBRD,ER4)
3100 0017CC 0BF4 2 3100 INC .L #2,ER4 ; 格納ポインタ + 2
3101 0017CE 6A2800FFFC04 8 3101 MOV .B @ZEBADR:24,R0L ; リードアドレス + 1
3102 0017D4 0A08 2 3102 INC .B R0L
3103 0017D6 6AA800FFFC04 8 3103 MOV .B R0L,@ZEBADR:24
3104 0017DC A840 2 3104 CMP .B #d'64,R0L ; 終了?
3105 0017DE 46D0 4 3105 BNE E _ I N I 10
3106 3106
3107 0017E0 7FCB7260 8 3107 BCLR EEPCS ; CS=L
3108 0017E4 5470 10 3108 RTS
3109 3109
3110 ;*****
3111 ; ラベル : E _ A D
3112 ; 機能 : アドレス計算
3113 ; 日付 : 02/02/17
3114 ; 入力 : R0L=データ番号
3115 ; ER1=RAM先頭アドレス
3116 ; 出力 : ER1=RAM上のデータアドレス
3117 ;*****
3118 0017E6 3118 E _ A D :
3119 0017E6 0888 2 3119 ADD .B R0L,R0L ; ワード単位のため× 2
3120 0017E8 1750 2 3120 EXTU .W R0
3121 0017EA 1770 2 3121 EXTU .L ER0
3122 0017EC 0A81 2 3122 ADD .L ER0,ER1
3123 0017EE 5470 10 3123 RTS
3124 3124
3125 ;*****
3126 ; ラベル : E _ R D
3127 ; 機能 : E E P R O M リード
3128 ; 日付 : 02/02/18
3129 ; 入力 : ZEBADR=リードアドレス
3130 ; 出力 : ZEBDTR=リードデータ
3131 ;*****
3132 0017F0 3132 E _ R D :
3133 0017F0 555C 8 3133 BSR E _ S T A ; スタートビット出力
3134 0017F2 6A2800FFFC04 8 3134 MOV .B @ZEBADR:24,R0L
3135 0017F8 E83F 2 3135 AND .B #b'00111111,R0L ; アドレス(A5-A0)
*** H8/300H ASSEMBLER (Evaluation software) Ver.1.0 *** 02/02/04 14:51:50 PAGE
57
PROGRAM NAME =
3136 0017FA C880 2 3136 OR .B #b'10000000,R0L ; リード(10xxxxxx)
3137 0017FC 5566 8 3137 BSR E _ C M A ; コマンド+アドレス出力
3138 0017FE 557A 8 3138 BSR E _ R D S ; 1 6 ビットリード
3139 001800 6BA000FFFC02 8 3139 MOV .W R0,@ZEBDTR:24 ; ストア
3140 001806 7FCB7260 8 3140 BCLR EEPCS ; CS=L
3141 00180A 5470 10 3141 RTS
3142 3142
3143 ;*****
3144 ; ラベル : E _ W R
3145 ; 機能 : E E P R O M ライト
3146 ; 日付 : 02/02/18
3147 ; 入力 : ZEBADW=ライトアドレス
3148 ; ZEBDTW=ライトデータ
3149 ; 出力 : -
3150 ;*****
3151 00180C 3151 E _ W R :
3152 00180C 5540 8 3152 BSR E _ S T A ; スタートビット出力
3153 00180E 6A2800FFFC01 8 3153 MOV .B @ZEBADW:24,R0L
3154 001814 E83F 2 3154 AND .B #b'00111111,R0L ; アドレス(A5-A0)
3155 001816 C840 2 3155 OR .B #b'01000000,R0L ; ライト(01xxxxxx)
3156 001818 554A 8 3156 BSR E _ C M A ; コマンド+アドレス出力
3157 00181A 6A2800FFFC01 8 3157 MOV .B @ZEBADW:24,R0L ; ライトアドレス計算
3158 001820 7A0100FFFB80 6 3158 MOV .L #ZEBWR,ER1
3159 001826 55BE 8 3159 BSR E _ A D
3160 001828 6910 4 3160 MOV .W @ER1,R0 ; ライトデータ
3161 00182A 5564 8 3161 BSR E _ W R S ; 1 6 ビットライト
3162 00182C 7FCB7260 8 3162 BCLR EEPCS ; CS=L
3163 001830 7FCB7060 8 3163 BSET EEPCS ; CS=H(Status-Read)
3164 001834 5470 10 3164 RTS
3165 3165
```

H 8 ソフトライブラリ		分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
E E P R O M (ATMEL製:93C46 16bit)		E	017	H8_E_002.pdf	2004/02/02	戸井田	5/5
3166		3166	*****				
3167		3167	;				
3168		3168	ラベル : E _ E N				
3169		3169	機能 : E E P R O Mライト許可				
3170		3170	日付 : 02/02/25				
3171		3171	入力 : -				
3172		3172	出力 : -				
3173	001836	3173	*****				
3174	001836 5516	8 3174	E_EN:				
3175	001838 F830	2 3175	BSR E_STA ; スタートビット出力				
3176	00183A 5528	8 3176	MOV.B #b'00110000,R0L ; ライト許可(0011xxxx)				
3177	00183C 7FCB7260	8 3177	BSR E_CMA ; ライト許可出力				
3178	001840 5470	10 3178	BCLR EEPCS ; CS=L				
3179		3179	RTS				
3180		3180	*****				
3181		3181	;				
3182		3182	ラベル : E _ D S				
3183		3183	機能 : E E P R O Mライト禁止				
3184		3184	日付 : 02/02/25				
3185		3185	入力 : -				
3186		3186	出力 : -				
3187	001842	3187	*****				
3188	001842 550A	8 3188	E_DS:				
3189	001844 F800	2 3189	BSR E_STA ; スタートビット出力				
3190	001846 551C	8 3190	MOV.B #b'00000000,R0L ; ライト禁止(0000xxxx)				
3191	001848 7FCB7260	8 3191	BSR E_CMA ; ライト禁止出力				
3192	00184C 5470	10 3192	BCLR EEPCS ; CS=L				
3193		3193	RTS				
3194		3194	*****				
3195		3195	;				
3196		3196	ラベル : E _ S T A				
3197		3197	機能 : E E P R O Mスタートビット出力				
3198		3198	日付 : 02/02/18				
3199		3199	入力 : -				
3200		3200	出力 : -				
3201	00184E	3201	*****				
3202	00184E 7FCB7240	8 3202	E_STA:				
3203	001852 7FCB7060	8 3203	BCLR EEPSK ; SK=L				
3204	001856 7FCB7030	8 3204	BSET EEPCS ; CS=H				
3205	00185A 7FCB7040	8 3205	BSET EEPDI ; DI=H				
3206	00185E 7FCB7240	8 3206	BSET EEPSK ; SK=H				
3207	001862 5470	10 3207	BCLR EEPSK ; SK=L				
3208		3208	RTS				
3209		3209	*****				
3210		3210	;				
3211		3211	ラベル : E _ C M A				
3212		3212	機能 : E E P R O Mコマンド + アドレス出力				
3213		3213	日付 : 02/02/18				
3214		3214	入力 : R0L				
3215		3215	出力 : -				
3216	001864	3216	*****				
3217	001864 F008	2 3217	E_CMA:				
3218	001866	3218	MOV.B #d'8,R0H ; 8ビットカウンタ				
3219	001866 1088	2 3219	E_CMA10:				
3220	001868 7FCB6730	8 3220	SHAL.B R0L ; 左シフト				
3221	00186C 7FCB7040	8 3221	BST EEPDI ; ビット出力				
3222	001870 7FCB7240	8 3222	BSET EEPSK ; SK=H				
3223	001874 1A00	2 3223	BCLR EEPSK ; SK=L				
3224	001876 46EE	4 3224	DEC.B R0H				
3225	001878 5470	10 3225	BNE E_CMA10				
3226		3226	RTS				
3227		3227	*****				
3228		3228	;				
3229		3229	ラベル : E _ R D S				
3230		3230	機能 : E E P R O M 1 6ビットリード				
3231		3231	日付 : 02/02/18				
3232		3232	入力 : -				
3233		3233	出力 : R0=リードデータ				
3234	00187A	3234	*****				
3235	00187A F910	2 3235	E_RDS:				
3236	00187C	3236	MOV.B #d'16,R1L ; 1 6ビットカウンタ				
3237	00187C 7FCB7040	8 3237	E_RDS10:				
3238	001880 7ECB7750	6 3238	BSET EEPSK ; SK=H				
3239	001884 1210	2 3239	BLD EEPDO ; D0 Read				
3240	001886 7FCB7240	8 3240	ROTXL.W R0 ; 左回転				
3241	00188A 1A09	2 3241	BCLR EEPSK ; SK=L				
3242	00188C 46EE	4 3242	DEC.B R1L				
3243	00188E 5470	10 3243	BNE E_RDS10				
3244		3244	RTS				
3245		3245	*****				
3246		3246	;				
3247		3247	ラベル : E _ W R S				
3248		3248	機能 : E E P R O M 1 6ビットライト				
3249		3249	日付 : 02/02/18				
3250		3250	入力 : R0=ライトデータ				
3251		3251	出力 : -				
3252	001890	3252	*****				
3253	001890 F910	2 3253	E_WRS:				
3254	001892	3254	MOV.B #d'16,R1L ; 1 6ビットカウンタ				
3255	001892 1210	2 3255	E_WRS10:				
3256	001894 7FCB6730	8 3256	ROTXL.W R0 ; 左回転				
3257	001898 7FCB7040	8 3257	BST EEPDI ; DI Write				
3258	00189C 7FCB7240	8 3258	BSET EEPSK ; SK=H				
3259	0018A0 1A09	2 3259	BCLR EEPSK ; SK=L				
3260	0018A2 46EE	4 3260	DEC.B R1L				
3261	0018A4 7FCB7230	8 3261	BNE E_WRS10				
3262	0018A8 5470	10 3262	BCLR EEPDI ; DI=L				
			RTS				

- 1 . 概要
E E P R O M (A T M E L 製 : 9 3 C 4 6) のリード / ライトをサポートします。
リードバッファとライトバッファをデータ数分だけ用意し、コマンドとアドレスを指定することで R / W を実行します。
メモリのイメージは下図のようになっています。



- 2 . 処理方法
- (1) リード
リード動作は瞬間的に実行されるため、メインルーチンの時間が許す限り複数の読み出しが可能です。
- (2) ライト
ライトには M a x 5 m s の時間が必要なため、メインルーチンを 1 m s で実行する場合は、複数回のループ後に書き込み完了を判定する必要があります。今回は、メインルーチン 1 m s 、書き込み完了待ちを M a x 1 0 m s として設計します。
- (3) エラー処理
リード動作にはエラー判定はありません。
ライト動作の場合は、1 0 m s 経過してもビジーのままであれば、エラーコード 0 5 が返ります (状態遷移番号) 。
ペリファイで異なれば、エラーコード 0 4 を返します (状態遷移番号) 。
- (4) ライト開始時に書き込み許可コマンドを発行してから本来のライト動作を実行し、その後書き込み禁止コマンドを発行してライトを終了します。
さらに継続してリードを実行しペリファイを行います。
- (5) イニシャル時には「 E _ I N I 」を実行し、E E P R O M の全データを上記のバッファ (リードバッファ / ライトバッファ両方) にデータを展開しておきます。従って、都度リードする必要がありません。
- (6) ライト手順
ライトバッファ内の変更したいエリアを書き換えます。
その後、ライトアドレスを変数 (Z E B A D W) に書き込み、ライトコマンド (0 2 h) を状態遷移番号 (Z E S S T G) に書き込みます。
以降は書き込み終了待ちになりますので、メインルーチン実行毎に状態遷移番号を監視し、0 0 h になれば正常終了となります。この時、リードバッファは新データに自動更新されます。
状態遷移番号が、0 4 h または 0 5 H の場合はエラーです。
- (7) システムによっては、複数のライトを実行したい場合もありますが、その場合は 1 回の処理毎に正常終了 (状態遷移番号 = 0 0 h) を確認してから処理する必要があります。

3 . 変数

244	FFFB00	244	.ORG	h'FFFB00	
245	FFFB00 00000080	245	ZEBRD:	.RES.W 64	; E E P R O M リードバッファ
246	FFFB80 00000080	246	ZEBWR:	.RES.W 64	; E E P R O M ライトバッファ
247	FFFC00 00000001	247	ZESSTG:	.RES.B 1	; E E P R O M ステージ番号
248		248			; 00: 停止中
249		249			; 01: リードリクエスト
250		250			; 02: ライトリクエスト
251		251			; 03: ライト中
252		252			; 04: ペリファイエラー
253		253			; 05: BUSYエラー (READYにならない)
254	FFFC01 00000001	254	ZEBADW:	.RES.B 1	; E E P R O M ライトアドレス (00-3F)
255	FFFC02 00000002	255	ZEBDTR:	.RES.W 1	; E E P R O M リードデータ
256	FFFC04 00000001	256	ZEBADR:	.RES.B 1	; E E P R O M リードアドレス (00-3F)
257	FFFC05 00000001	257	ZECWAIT:	.RES.B 1	; 1 0 m s ウェイトカウンタ (初期値 1 0)

H 8 ソフトライブラリ	分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
E E P R O M (ATMEL製:93C46 8bit)	E	018	H8_E_003.pdf	2004/02/02	戸井田	3/5

5 . プログラム

3003	3003	*****
3004	3004	ラベル : E _ M A I N
3005	3005	機能 : E E P R O M制御 (1 回 に 1 ワードのみ処理可能)
3006	3006	日付 : 02/02/18
3007	3007	入力 : -
3008	3008	出力 : -
3009	3009	*****
3010 0016DE	3010	E_MAIN:
3011 0016DE 6A2800FFFC00	8 3011	MOV . B @ZESSTG:24,R0L ; 状態遷移番号
3012 0016E4 587000B8	6 3012	BEQ E_MAIN90 ; ***** 0 0 : 処理なし、スキップ *****
3013 0016E8 A804	2 3013	CMP . B #04,R0L
3014 0016EA 584000B2	6 3014	BCC E_MAIN90 ; ***** 0 4 以上 : エラー *****
3015 0016EE A801	2 3015	CMP . B #01,R0L
3016 0016F0 4610	4 3016	BNE E_MAIN10
3017	3017	***** 0 1 : リード R E Q *****
3018 0016F2 5C0000FA	10 3018	BSR E_RD ; リード処理
3019 0016F6 F800	2 3019	MOV . B #h'00,R0L ; リード終了
3020 0016F8 6AA800FFFC00	8 3020	MOV . B R0L,@ZESSTG:24
3021 0016FE 5800009E	6 3021	BRA E_MAIN90
3022 001702	3022	E_MAIN10:
3023 001702 A802	2 3023	CMP . B #02,R0L
3024 001704 461C	4 3024	BNE E_MAIN20
3025	3025	***** 0 2 : ライト R E Q *****
3026 001706 5C00012C	10 3026	BSR E_EN ; ライト許可
3027 00170A 5C0000FE	10 3027	BSR E_WR ; ライト処理
3028 00170E F80A	2 3028	MOV . B #d'10,R0L ; 1 0 m s ウェイトカウンタセット
3029 001710 6AA800FFFC05	8 3029	MOV . B R0L,@ZECWAIT:24
3030 001716 F803	2 3030	MOV . B #h'03,R0L ; ライト中
3031 001718 6AA800FFFC00	8 3031	MOV . B R0L,@ZESSTG:24
3032 00171E 5800007E	6 3032	BRA E_MAIN90
3033 001722	3033	E_MAIN20:
3034 001722 A803	2 3034	CMP . B #03,R0L
3035 001724 4658	4 3035	BNE E_MAIN30
3036	3036	***** 0 3 : ライト中処理 *****
3037 001726 7ECB7350	6 3037	BTST EEPDO ; DO=H(READY) ?
3038 00172A 475C	4 3038	BEQ E_MAIN40 ; No , タイムアウトチェックへジャンプ
3039 00172C 7FCB7260	8 3039	BCLR EEPCS ; CS=L
3040	3040	
3041	3041	ライト後のベリファイ
3042 001730 5C00010E	10 3042	BSR E_DS ; ライト禁止
3043 001734 6A2800FFFC01	8 3043	MOV . B @ZEBADW:24,R0L ; ライトアドレス リードアドレス
3044 00173A 6AA800FFFC04	8 3044	MOV . B R0L,@ZEBADR:24
3045 001740 5C0000AC	10 3045	BSR E_RD ; リード
3046 001744 6A2800FFFC01	8 3046	@ZEBADW:24,R0L ; ライトデータアドレス計算
3047 00174A 7A0100FFFB80	6 3047	MOV . L #ZEBWR,ER1
3048 001750 5C000092	10 3048	BSR E_AD
3049 001754 6910	4 3049	MOV . W @ER1,R0 ; リードデータ=ライトデータ?
3050 001756 6B2100FFFC02	8 3050	MOV . W @ZEBDTR:24,R1
3051 00175C 1D01	2 3051	CMP . W R0,R1
3052 00175E 461E	4 3052	BNE E_MAIN30 ; 不一致ならジャンプ
3053	3053	
3054 001760 6A2800FFFC01	8 3054	MOV . B @ZEBADW:24,R0L ; リードデータエリア更新
3055 001766 7A0100FFFB00	6 3055	MOV . L #ZEBRD,ER1
3056 00176C 5578	8 3056	BSR E_AD
3057 00176E 6B00FC02	6 3057	MOV . W @ZEBDTR,R0 ; リードエリアにコピー
3058 001772 6990	4 3058	MOV . W R0,@ER1
3059	3059	
3060 001774 F800	2 3060	MOV . B #h'00,R0L ; ライト終了
3061 001776 6AA800FFFC00	8 3061	MOV . B R0L,@ZESSTG:24
3062 00177C 4022	4 3062	BRA E_MAIN90
3063 00177E	3063	E_MAIN30:
3064 00177E F804	2 3064	MOV . B #h'04,R0L ; ベリファイエラー
3065 001780 6AA800FFFC00	8 3065	MOV . B R0L,@ZESSTG:24
3066 001786 4018	4 3066	BRA E_MAIN90
3067 001788	3067	E_MAIN40:
3068 001788 6A2800FFFC05	8 3068	MOV . B @ZECWAIT:24,R0L ; 1 0 m s 経過 ?
3069 00178E 1A08	2 3069	DEC . B R0L
3070 001790 6AA800FFFC05	8 3070	MOV . B R0L,@ZECWAIT:24
3071 001796 4608	4 3071	BNE E_MAIN90
3072	3072	
3073 001798 F805	2 3073	MOV . B #h'05,R0L ; BUSYエラー
3074 00179A 6AA800FFFC00	8 3074	MOV . B R0L,@ZESSTG:24 ; (READYにならない)
3075 0017A0	3075	E_MAIN90:
3076 0017A0 5470	10 3076	RTS

H 8 ソフトライブラリ

E E P R O M (ATMEL製:93C46 8bit)

分類記号

資料番号

ファイル名

日付

作成

ページ

E

018

H8_E_003.pdf

2004/02/02

戸井田

4/5

```
3078                                     3078 *****
3079                                     3079 ;
3080                                     3080 ラベル : E _ I N I
3081                                     3081 機能 : E E P R O M イニシャルリード
3082                                     3082 日付 : 02/02/18
3083                                     3083 入力 : -
3084                                     3083 出力 : -
3084                                     3084 *****
3085 0017A2                               3085 E _ I N I :
3086 0017A2 7A0400FFFB00                 6 3086 MOV . L #ZEBRD, ER4 ; 格納アドレス先頭
3087 0017A8 F800                         2 3087 MOV . B #h'00, ROL ; データ番号先頭指定
3088 0017AA 6AA800FFFC04                 8 3088 MOV . B ROL, @ZEBADR:24
3089                                     3089
3090 0017B0                               3090 E _ I N I 10:
3091 0017B0 5C00009A                     10 3091 BSR E _ S T A ; スタートビット出力
3092 0017B4 6A2800FFFC04                 8 3092 MOV . B @ZEBADR:24, ROL
3093 0017BA E83F                         2 3093 AND . B #b'00111111, ROL ; アドレス(A5-A0)
3094 0017BC C880                         2 3094 OR . B #b'10000000, ROL ; リード(10xxxxxx)
3095 0017BE 5C0000A2                     10 3095 BSR E _ C M A ; コマンド+アドレス出力
3096                                     3096
3097 0017C2 5C0000B4                     10 3097 BSR E _ R D S ; 1 6 ビットリード
3098 0017C6 69C0                         4 3098 MOV . W R0, @ER4 ; 格納
3099 0017C8 6FC00080                     6 3099 MOV . W R0, @ (ZEBWR-ZEBRD, ER4)
3100 0017CC 0BF4                         2 3100 INC . L #2, ER4 ; 格納ポインタ + 2
3101 0017CE 6A2800FFFC04                 8 3101 MOV . B @ZEBADR:24, ROL ; リードアドレス + 1
3102 0017D4 0A08                         2 3102 INC . B ROL
3103 0017D6 6AA800FFFC04                 8 3103 MOV . B ROL, @ZEBADR:24
3104 0017DC A840                         2 3104 CMP . B #d'64, ROL ; 終了?
3105 0017DE 46D0                         4 3105 BNE E _ I N I 10
3106                                     3106
3107 0017E0 7FCB7260                     8 3107 BCLR EEPCS ; CS=L
3108 0017E4 5470                         10 3108 RTS
3109                                     3109
3110                                     3110 *****
3111                                     3111 ラベル : E _ A D
3112                                     3112 機能 : アドレス計算
3113                                     3113 日付 : 02/02/17
3114                                     3114 入力 : ROL=データ番号
3115                                     3115 ER1=RAM先頭アドレス
3116                                     3116 出力 : ER1=RAM上のデータアドレス
3117                                     3117 *****
3118 0017E6                               3118 E _ A D :
3119 0017E6 0888                         2 3119 ADD . B ROL, ROL ; ワード単位のため× 2
3120 0017E8 1750                         2 3120 EXTU . W R0
3121 0017EA 1770                         2 3121 EXTU . L ER0
3122 0017EC 0A81                         2 3122 ADD . L ER0, ER1
3123 0017EE 5470                         10 3123 RTS
3124                                     3124
3125                                     3125 *****
3126                                     3126 ラベル : E _ R D
3127                                     3127 機能 : E E P R O M リード
3128                                     3128 日付 : 02/02/18
3129                                     3129 入力 : ZEBADR=リードアドレス
3130                                     3130 出力 : ZEBDTR=リードデータ
3131                                     3131 *****
3132 0017F0                               3132 E _ R D :
3133 0017F0 555C                         8 3133 BSR E _ S T A ; スタートビット出力
3134 0017F2 6A2800FFFC04                 8 3134 MOV . B @ZEBADR:24, ROL
3135 0017F8 E83F                         2 3135 AND . B #b'00111111, ROL ; アドレス(A5-A0)
*** H8/300H ASSEMBLER (Evaluation software) Ver.1.0 *** 02/02/04 14:51:50 PAGE
57
PROGRAM NAME =

3136 0017FA C880                         2 3136 OR . B #b'10000000, ROL ; リード(10xxxxxx)
3137 0017FC 5566                         8 3137 BSR E _ C M A ; コマンド+アドレス出力
3138 0017FE 557A                         8 3138 BSR E _ R D S ; 1 6 ビットリード
3139 001800 6BA000FFFC02                 8 3139 MOV . W R0, @ZEBDTR:24 ; ストア
3140 001806 7FCB7260                     8 3140 BCLR EEPCS ; CS=L
3141 00180A 5470                         10 3141 RTS
3142                                     3142
3143                                     3143 *****
3144                                     3144 ラベル : E _ W R
3145                                     3145 機能 : E E P R O M ライト
3146                                     3146 日付 : 02/02/18
3147                                     3147 入力 : ZEBADW=ライトアドレス
3148                                     3148 ZEBDTW=ライトデータ
3149                                     3149 出力 : -
3150                                     3150 *****
3151 00180C                               3151 E _ W R :
3152 00180C 5540                         8 3152 BSR E _ S T A ; スタートビット出力
3153 00180E 6A2800FFFC01                 8 3153 MOV . B @ZEBADW:24, ROL
3154 001814 E83F                         2 3154 AND . B #b'00111111, ROL ; アドレス(A5-A0)
3155 001816 C840                         2 3155 OR . B #b'01000000, ROL ; ライト(01xxxxxx)
3156 001818 554A                         8 3156 BSR E _ C M A ; コマンド+アドレス出力
3157 00181A 6A2800FFFC01                 8 3157 MOV . B @ZEBADW:24, ROL ; ライトアドレス計算
3158 001820 7A0100FFFB80                 6 3158 MOV . L #ZEBWR, ER1
3159 001826 55BE                         8 3159 BSR E _ A D
3160 001828 6910                         4 3160 MOV . W @ER1, R0 ; ライトデータ
3161 00182A 5564                         8 3161 BSR E _ W R S ; 1 6 ビットライト
3162 00182C 7FCB7260                     8 3162 BCLR EEPCS ; CS=L
3163 001830 7FCB7060                     8 3163 BSET EEPCS ; CS=H(Status-Read)
3164 001834 5470                         10 3164 RTS
3165                                     3165
```

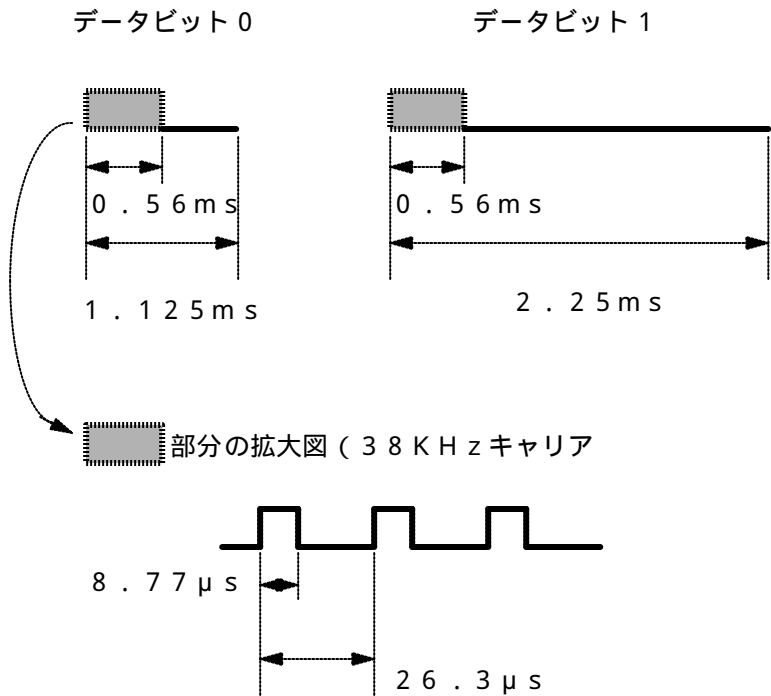
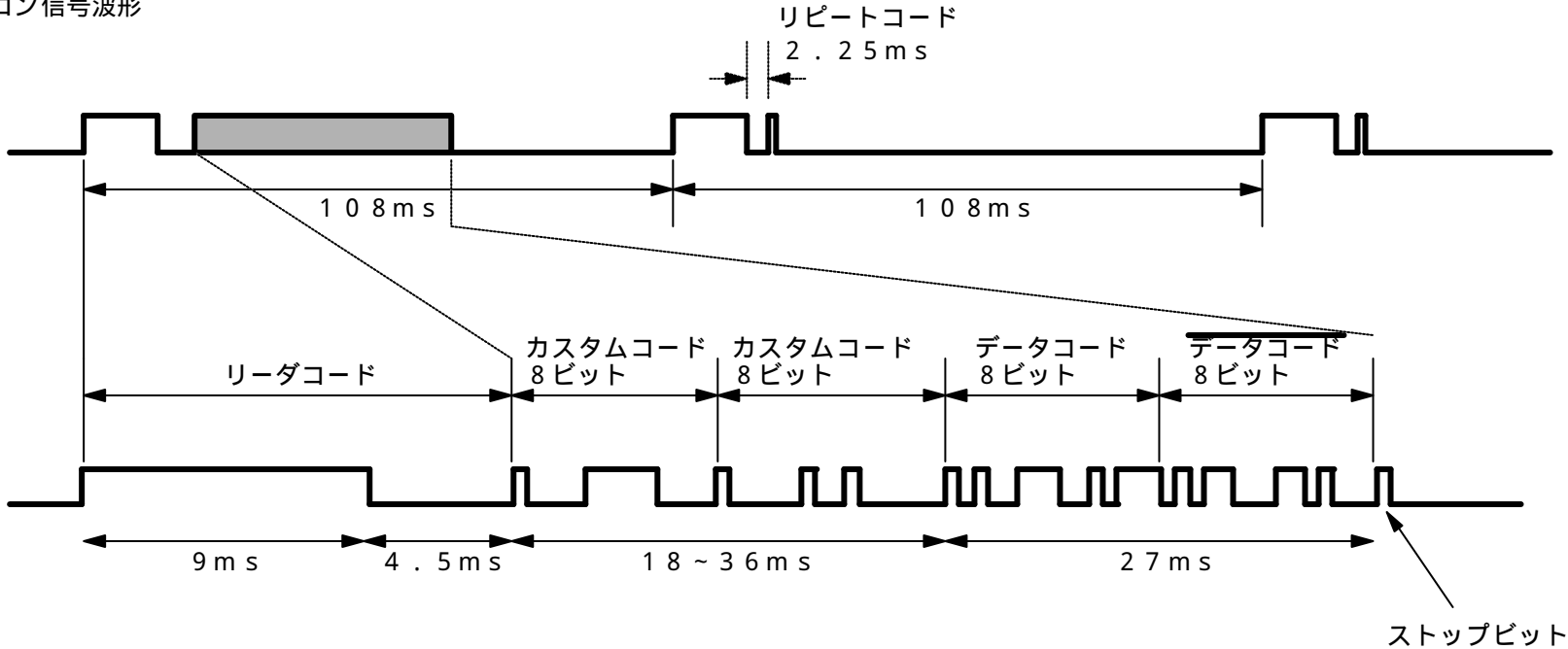
H 8 ソフトライブラリ			分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
E E P R O M (ATMEL製:93C46 8bit)			E	018	H8_E_003.pdf	2004/02/02	戸井田	5/5
3166		3166	*****					
3167		3167	;					
3168		3168	ラベル : E _ E N					
3169		3169	機能 : E E P R O Mライト許可					
3170		3170	日付 : 02/02/25					
3171		3171	入力 : -					
3172		3172	出力 : -					
3173	001836	3173	*****					
3174	001836 5516	8 3174	E_EN:					
3175	001838 F830	2 3175	BSR E_STA ; スタートビット出力					
3176	00183A 5528	8 3176	MOV.B #b'00110000,R0L ; ライト許可(0011xxxx)					
3177	00183C 7FCB7260	8 3177	BSR E_CMA ; ライト許可出力					
3178	001840 5470	10 3178	BCLR EEPCS ; CS=L					
3179		3179	RTS					
3180		3180	*****					
3181		3181	;					
3182		3182	ラベル : E _ D S					
3183		3183	機能 : E E P R O Mライト禁止					
3184		3184	日付 : 02/02/25					
3185		3185	入力 : -					
3186		3186	出力 : -					
3187	001842	3187	*****					
3188	001842 550A	8 3188	E_DS:					
3189	001844 F800	2 3189	BSR E_STA ; スタートビット出力					
3190	001846 551C	8 3190	MOV.B #b'00000000,R0L ; ライト禁止(0000xxxx)					
3191	001848 7FCB7260	8 3191	BSR E_CMA ; ライト禁止出力					
3192	00184C 5470	10 3192	BCLR EEPCS ; CS=L					
3193		3193	RTS					
3194		3194	*****					
3195		3195	;					
3196		3196	ラベル : E _ S T A					
3197		3197	機能 : E E P R O Mスタートビット出力					
3198		3198	日付 : 02/02/18					
3199		3199	入力 : -					
3200		3200	出力 : -					
3201	00184E	3201	*****					
3202	00184E 7FCB7240	8 3202	E_STA:					
3203	001852 7FCB7060	8 3203	BCLR EEPSK ; SK=L					
3204	001856 7FCB7030	8 3204	BSET EEPCS ; CS=H					
3205	00185A 7FCB7040	8 3205	BSET EEPDI ; DI=H					
3206	00185E 7FCB7240	8 3206	BSET EEPSK ; SK=H					
3207	001862 5470	10 3207	BCLR EEPSK ; SK=L					
3208		3208	RTS					
3209		3209	*****					
3210		3210	;					
3211		3211	ラベル : E _ C M A					
3212		3212	機能 : E E P R O Mコマンド + アドレス出力					
3213		3213	日付 : 02/02/18					
3214		3214	入力 : R0L					
3215		3215	出力 : -					
3216	001864	3216	*****					
3217	001864 F008	2 3217	E_CMA:					
3218	001866	3218	MOV.B #d'8,R0H ; 8ビットカウンタ					
3219	001866 1088	2 3219	E_CMA10:					
3220	001868 7FCB6730	8 3220	SHAL.B R0L ; 左シフト					
3221	00186C 7FCB7040	8 3221	BST EEPDI ; ビット出力					
3222	001870 7FCB7240	8 3222	BSET EEPSK ; SK=H					
3223	001874 1A00	2 3223	BCLR EEPSK ; SK=L					
3224	001876 46EE	4 3224	DEC.B R0H					
3225	001878 5470	10 3225	BNE E_CMA10					
3226		3226	RTS					
3227		3227	*****					
3228		3228	;					
3229		3229	ラベル : E _ R D S					
3230		3230	機能 : E E P R O M16ビットリード					
3231		3231	日付 : 02/02/18					
3232		3232	入力 : -					
3233		3233	出力 : R0=リードデータ					
3234	00187A	3234	*****					
3235	00187A F910	2 3235	E_RDS:					
3236	00187C	3236	MOV.B #d'16,R1L ; 16ビットカウンタ					
3237	00187C 7FCB7040	8 3237	E_RDS10:					
3238	001880 7ECB7750	6 3238	BSET EEPSK ; SK=H					
3239	001884 1210	2 3239	BLD EEPDO ; D0 Read					
3240	001886 7FCB7240	8 3240	ROTXL.W R0 ; 左回転					
3241	00188A 1A09	2 3241	BCLR EEPSK ; SK=L					
3242	00188C 46EE	4 3242	DEC.B R1L					
3243	00188E 5470	10 3243	BNE E_RDS10					
3244		3244	RTS					
3245		3245	*****					
3246		3246	;					
3247		3247	ラベル : E _ W R S					
3248		3248	機能 : E E P R O M16ビットライト					
3249		3249	日付 : 02/02/18					
3250		3250	入力 : R0=ライトデータ					
3251		3251	出力 : -					
3252	001890	3252	*****					
3253	001890 F910	2 3253	E_WRS:					
3254	001892	3254	MOV.B #d'16,R1L ; 16ビットカウンタ					
3255	001892 1210	2 3255	E_WRS10:					
3256	001894 7FCB6730	8 3256	ROTXL.W R0 ; 左回転					
3257	001898 7FCB7040	8 3257	BST EEPDI ; DI Write					
3258	00189C 7FCB7240	8 3258	BSET EEPSK ; SK=H					
3259	0018A0 1A09	2 3259	BCLR EEPSK ; SK=L					
3260	0018A2 46EE	4 3260	DEC.B R1L					
3261	0018A4 7FCB7230	8 3261	BNE E_WRS10					
3262	0018A8 5470	10 3262	BCLR EEPDI ; DI=L					
			RTS					

H 8 ソフトライブラリ ブザー（メロディ可）		分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
		B	019	H8_B_001.pdf	2004/02/02	戸井田	2/2
1754		1754	.*****				
1755		1755	;				
1756		1756	ラベル : B _ M A I N				
1757		1757	機能 : ブザー制御				
1758		1758	日付 : 2004/01/23				
1759		1759	;				
1760		1760	入力 : -				
1761		1761	出力 : -				
1762	000BD6	1762	.*****				
1763	000BDC 6A2800FFFC10	8 1762	B_MAIN:				
1764	000BDC 587000A4	6 1763	MOV.B @ZBSSTG:24,R0L ; S T G 番号				
1765	000BE0 A801	2 1765	BEQ B_MAIN90 ; 停止ならスキップ				
1766	000BE2 461E	4 1766					
1767		1767	CMP.B #h'01,R0L ; 鳴動 R E Q ?				
1768		1768	BNE B_MAIN10 ; No ,ジャンプ				
1769	000BE4 F80A	2 1769					
1770	000BE6 6AA800FFFC11	8 1770	MOV.B #d'10,R0L ; ***** 鳴動 R E Q 処理 *****				
1771		1771	MOV.B R0L,@ZBC10MS:24 ; 1 0 m s カウンタセット				
1772	000BEC 7F657000	8 1772					
1773	000BF0 7F657010	8 1773	BSET #0,@TIOR0 ; トグル出力許可（タイマ出力）				
1774		1774	BSET #1,@TIOR0 ;				
1775	000BF4 7F607000	8 1775	BSET #0,@TSTR ; タイマスタート				
1776		1776					
1777	000BF8 F802	2 1777	MOV.B #h'02,R0L ; 鳴動中 S T G				
1778	000BFA 6AA800FFFC10	8 1778	MOV.B R0L,@ZBSSTG:24				
1779	000C00 4028	4 1779	BRA B_MAIN20				
1780	000C02	1780	B_MAIN10:				
1781	000C02 6A2800FFFC11	8 1781	MOV.B @ZBC10MS:24,R0L ; ***** 鳴動中処理 *****				
1782	000C08 1A08	2 1782	DEC.B R0L ; 1 0 m s カウンタ - 1				
1783	000C0A 6AA800FFFC11	8 1783	MOV.B R0L,@ZBC10MS:24				
1784	000C10 4672	4 1784	BNE B_MAIN90 ; 1 0 m s 毎でなければスキップ				
1785		1785					
1786	000C12 F80A	2 1786	MOV.B #d'10,R0L ; 1 0 m s カウンタ再セット				
1787	000C14 6AA800FFFC11	8 1787	MOV.B R0L,@ZBC10MS:24				
1788		1788					
1789	000C1A 6A2800FFFC16	8 1789	MOV.B @ZBCBUZ:24,R0L ; 時間カウンタ - 1				
1790	000C20 1A08	2 1790	DEC.B R0L				
1791	000C22 6AA800FFFC16	8 1791	MOV.B R0L,@ZBCBUZ:24				
1792	000C28 465A	4 1792	BNE B_MAIN90 ; 時間タイムアップでなければスキップ				
1793	000C2A	1793	B_MAIN20:				
1794	000C2A 01006B2000FFFC12	12 1794	MOV.L @ZBPBUZ:24,ER0 ; ブザーポインタロード				
1795	000C32 6D01	6 1795	MOV.W @ER0+,R1 ; ブザーデータロード				
1796	000C34 4616	4 1796	BNE B_MAIN30				
1797		1797					
1798	000C36 7F607200	8 1798	BCLR #0,@TSTR ; ブザーデータ = 0 0 0 0 の場合は停止処理				
1799		1799	BCLR #0,@TSTR ; タイマ停止				
1800	000C3A 7F657200	8 1800	BCLR #0,@TIOR0 ; トグル出力禁止（ポート出力）				
1801	000C3E 7F657210	8 1801	BCLR #1,@TIOR0 ;				
1802							
1803	000C42 F800	2 1803	MOV.B #h'00,R0L ; 停止 S T G				
1804	000C44 6AA800FFFC10	8 1804	MOV.B R0L,@ZBSSTG:24				
1805	000C4A 4038	4 1805	BRA B_MAIN90				
1806	000C4C	1806	B_MAIN30:				
1807	000C4C 01006BA000FFFC12	12 1807	MOV.L ER0,@ZBPBUZ:24 ; ポインタ + 2 格納				
1808		1808					
1809	000C54 0C18	2 1809	MOV.B R1H,R0L ; 音階セット				
1810	000C56 0888	2 1810	ADD.B R0L,R0L ; （ 2 バイト単位のテーブル）				
1811	000C58 1750	2 1811	EXTU.W R0				
1812	000C5A 1770	2 1812	EXTU.L ER0				
1813	000C5C 78006B2000000000	10 1813	MOV.W @(Q_ONKAI,ER0),R0				
1814	000C64 6B80FF6A	6 1814	MOV.W R0,@GRAO				
1815		1815					
1816	000C68 A100	2 1816	CMP.B #h'00,R1H ; 無音？				
1817	000C6A 470A	4 1817	BEQ B_MAIN40 ; No ,ジャンプ				
1818		1818					
1819	000C6C 7F657000	8 1819	BSET #0,@TIOR0 ; *** 有音 ***				
1820	000C70 7F657010	8 1820	BSET #1,@TIOR0 ; トグル出力許可（タイマ出力）				
1821	000C74 4008	4 1821	BRA B_MAIN50 ;				
1822	000C76	1822	B_MAIN40:				
1823	000C76 7F657200	8 1823	BCLR #0,@TIOR0 ; トグル出力禁止（ポート出力）				
1824	000C7A 7F657210	8 1824	BCLR #1,@TIOR0 ;				
1825	000C7E	1825	B_MAIN50:				
1826	000C7E 6AA900FFFC16	8 1826	MOV.B R1L,@ZBCBUZ:24 ; 時間セット				
1827		1827					
1828	000C84	1828	B_MAIN90:				
1829	000C84 5470	10 1829	RTS				

H 8 ソフトライブラリ リモコン受信 (N E C フォーマット)	分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
	I	020	H8_I_001.pdf	2004/02/03	戸井田	1/6

- 1 . 概要
- NECフォーマットのリモコン信号を受信します。
マイコンのハードタイマ割り込みを利用して、250μs毎に信号をリードして判定します。
カスタムコードの判定は行いません。

- 2 . リモコン信号波形



- 3 . 受信判定の仕組み
- (1) リーダコードの判定
- H : 9ms + L : 4.5ms を250μs毎にリードして判断します。
公差を考慮して、Hが連続24~45回継続したら9msが認識できたと判断します。(6~11.25ms)
初回がHで2回目がLの場合は最初からやり直しとします。
Hが連続して24回以下ならばやり直しとします。
次に、Lが連続して11~20回継続したら4.5msが認識できたと判断します。(3~5ms)
実際のプログラムでは、このL判定時にリピートコードも判定します。
- (2) データビットの判定
- H : 2~3回(250μs~750μs)でHが確定します。
L : 2~3回(250μs~750μs)でビット0が確定します。
L : 4~7回(750μs~2ms)でビット1が確定します。
- (3) ストップビットの判定
- 32ビット受信直後のHで確定します。
- (4) リピートコードの判定
- 上記(1)のLの場合において、8~10回(750μs~2.75ms)で確定します。

H 8 ソフトライブラリ		分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
リモコン受信 (N E C フォーマット)		I	020	H8_I_001.pdf	2004/02/03	戸井田	3/6
2610		2610	*****				
2611		2611	; ラベル : I_00H				
2612		2612	; 機能 : リモコン受信 S T G = 0 0 処理 (リーダーコード立ち上がり待ち)				
2613		2613	; 日付 : 2004/01/27				
2614		2614	; 入力 : -				
2615		2615	; 出力 : -				
2616		2616	*****				
2617 0013B4		2617	I_00H:				
2618 0013B4 7ECF7300	6	2618	BTST #0,@P8DR ; H ?				
2619 0013B8 470A	4	2619	BEQ I_00H10				
2620		2620					
2621 0013BA F801	2	2621	MOV.B #h'01,R0L ; S T G = 0 1 に変更				
2622 0013BC 6AA800FFFE3E	8	2622	MOV.B R0L,@ZISSTG:24 ; (H 確認待ちへ)				
2623 0013C2 401A	4	2623	BRA I_00H90				
2624 0013C4		2624	I_00H10:				
2625 0013C4 6B2000FFFE4A	8	2625	MOV.W @ZIC108:24,R0				
2626 0013CA 792001F4	4	2626	CMP.W #d'500,R0				
2627 0013CE 450E	4	2627	BCS I_00H90				
2628		2628					
2629 0013D0 6A2800FFFE4C	8	2629	MOV.B @ZIFCTR:24,R0L ; リピート中フラグクリア				
2630 0013D6 7218	2	2630	BCLR #1,R0L				
2631 0013D8 6AA800FFFE4C	8	2631	MOV.B R0L,@ZIFCTR:24				
2632 0013DE		2632	I_00H90:				
2633 0013DE 409A	4	2633	BRA Y_IMIA390				
2634		2634					
2635		2635	*****				
2636		2636	; ラベル : I_01H				
2637		2637	; 機能 : リモコン受信 S T G = 0 1 処理 (H 確認待ち)				
2638		2638	; 日付 : 2004/01/27				
2639		2639	; 入力 : -				
2640		2640	; 出力 : -				
2641		2641	*****				
2642 0013E0		2642	I_01H:				
2643 0013E0 7ECF7300	6	2643	BTST #0,@P8DR ; H ?				
2644 0013E4 4712	4	2644	BEQ I_01H80				
2645		2645					
2646 0013E6 F802	2	2646	MOV.B #h'02,R0L ; *** H 確認 O K の場合 ***				
2647 0013E8 6AA800FFFE3E	8	2647	MOV.B R0L,@ZISSTG:24 ; S T G = 0 2 に変更				
2648 0013EE F801	2	2648	MOV.B #h'01,R0L ; (9 m s 中へ)				
2649 0013F0 6AA800FFFE40	8	2649	MOV.B R0L,@ZICH:24 ; H カウンタ初期化				
2650 0013F6 4008	4	2650	BRA I_01H90				
2651 0013F8		2651	I_01H80:				
2652 0013F8 F800	2	2652	MOV.B #h'00,R0L ; *** L の場合 ***				
2653 0013FA 6AA800FFFE3E	8	2653	MOV.B R0L,@ZISSTG:24 ; S T G = 0 0 (やり直し) に変更				
2654 001400		2654	I_01H90:				
2655 001400 5800FF76	6	2655	BRA Y_IMIA390				
2656		2656					
2657		2657	*****				
2658		2658	; ラベル : I_02H				
2659		2659	; 機能 : リモコン受信 S T G = 0 2 処理 (H : 9 m s 中)				
2660		2660	; 日付 : 2004/01/27				
2661		2661	; 入力 : -				
2662		2662	; 出力 : -				
2663		2663	*****				
2664 001404		2664	I_02H:				
2665 001404 7ECF7300	6	2665	BTST #0,@P8DR ; H ?				
2666 001408 4714	4	2666	BEQ I_02H10				
2667		2667					
2668 00140A 6A2800FFFE40	8	2668	MOV.B @ZICH:24,R0L ; *** H の場合 ***				
2669 001410 0A08	2	2669	INC.B R0L ; H カウンタ + 1				
2670 001412 6AA800FFFE40	8	2670	MOV.B R0L,@ZICH:24				
2671 001418 A82C	2	2671	CMP.B #d'44,R0L ; 1 1 m s 以上継続ならやり直し				
2672 00141A 441E	4	2672	BCC I_02H80				
2673 00141C 4024	4	2673	BRA I_02H90				
2674 00141E		2674	I_02H10:				
2675 00141E 6A2800FFFE40	8	2675	MOV.B @ZICH:24,R0L ; *** L の場合 ***				
2676 001424 A818	2	2676	CMP.B #d'24,R0L ; H カウンタチェック				
2677 001426 4512	4	2677	BCS I_02H80 ; 6 m s 以下ならやり直し				
2678		2678					
2679 001428 F803	2	2679	MOV.B #h'03,R0L ; S T G = 0 3 に変更				
2680 00142A 6AA800FFFE3E	8	2680	MOV.B R0L,@ZISSTG:24 ; (L : 4 . 5 m s 中へ)				
2681 001430 F801	2	2681	MOV.B #h'01,R0L ; L カウンタ初期化				
2682 001432 6AA800FFFE41	8	2682	MOV.B R0L,@ZICL:24				
2683 001438 4008	4	2683	BRA I_02H90				
2684 00143A		2684	I_02H80:				
2685 00143A F800	2	2685	MOV.B #h'00,R0L ; *** エラー処理 ***				
2686 00143C 6AA800FFFE3E	8	2686	MOV.B R0L,@ZISSTG:24 ; S T G = 0 0 (やり直し) に変更				
2687 001442		2687	I_02H90:				
2688 001442 5800FF34	6	2688	BRA Y_IMIA390				
2711 2 2711			CMP.B #d'11,R0L ; L : 2 ~ 3 m s なら、リピートコード				
2712 00146C 451E	4	2712	BCS I_03H20				
2713 00146E A814	2	2713	CMP.B #d'20,R0L ; L : 5 m s 以上なら、やり直し				
2714 001470 4424	4	2714	BCC I_03H80				
2715		2715					
2716 001472 F804	2	2716	MOV.B #h'04,R0L ; 3 ~ 5 m s の場合 : 通常の L 確定				
2717 001474 6AA800FFFE3E	8	2717	MOV.B R0L,@ZISSTG:24 ; S T G = 0 4 に変更				
2718 00147A F801	2	2718	MOV.B #h'01,R0L ; (データ H 待ちへ)				
2719 0014							

H 8 ソフトライブラリ		分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
リモコン受信 (N E C フォーマット)		I	020	H8_I_001.pdf	2004/02/03	戸井田	4/6
2689		2689	*****				
2690		2690	;				
2691		2691	ラベル : I_03H				
2692		2692	機能 : リモコン受信 S T G = 0 3 処理 (L : 4 . 5 m s 中)				
2693		2693	日付 : 2004/01/27				
2694		2694	入力 : -				
2695		2695	出力 : -				
2696		2696	*****				
2697	001446	2697	I_03H:				
2698	001446 7ECF7300	6 2698	BTST #0,@P8DR ; L ?				
2699	00144A 4614	4 2699	BNE I_03H10				
2700		2700	; *** L の場合 ***				
2701	00144C 6A2800FFFE41	8 2701	MOV.B @ZICL:24,ROL ; L カウンタ + 1				
2702	001452 0A08	2 2702	INC.B ROL				
2703	001454 6AA800FFFE41	8 2703	MOV.B ROL,@ZICL:24				
2704	00145A A814	2 2704	CMP.B #d'20,ROL ; L : 5 m s 以上継続ならやり直し				
2705	00145C 4438	4 2705	BCC I_03H80				
2706	00145E 403E	4 2706	BRA I_03H90				
2707	001460	2707	I_03H10:				
2708	001460 6A2800FFFE41	8 2708	MOV.B @ZICL:24,ROL ; *** H の場合 ***				
2709	001466 A808	2 2709	CMP.B #d'08,ROL ; L カウンタチェック				
2710	001468 452C	4 2710	BCS I_03H80 ; L : 2 m s 以下なら、やり直し				
2711	00146A A80B	2 2711	CMP.B #d'11,ROL ; L : 2 ~ 3 m s なら、リピートコード				
2712	00146C 451E	4 2712	BCS I_03H20				
2713	00146E A814	2 2713	CMP.B #d'20,ROL ; L : 5 m s 以上なら、やり直し				
2714	001470 4424	4 2714	BCC I_03H80				
2715		2715	; 3 ~ 5 m s の場合 : 通常の L 確定				
2716	001472 F804	2 2716	MOV.B #h'04,ROL ; S T G = 0 4 に変更				
2717	001474 6AA800FFFE3E	8 2717	MOV.B ROL,@ZISSTG:24 ; (データ H 待ちへ)				
2718	00147A F801	2 2718	MOV.B #h'01,ROL ; H カウンタ初期化				
2719	00147C 6AA800FFFE40	8 2719	MOV.B ROL,@ZICH:24				
2720	001482 F800	2 2720	MOV.B #h'00,ROL ; ビットカウンタクリア				
2721	001484 6AA800FFFE3F	8 2721	MOV.B ROL,@ZICBIT:24				
2722	00148A 4012	4 2722	BRA I_03H90				
2723	00148C	2723	I_03H20:				
2724	00148C F809	2 2724	MOV.B #h'09,ROL ; S T G = 0 9 に変更				
2725	00148E 6AA800FFFE3E	8 2725	MOV.B ROL,@ZISSTG:24 ; (リピート H 確認待ちへ)				
2726	001494 4008	4 2726	BRA I_03H90				
2727	001496	2727	I_03H80:				
2728	001496 F800	2 2728	MOV.B #h'00,ROL ; *** エラー処理 ***				
2729	001498 6AA800FFFE3E	8 2729	MOV.B ROL,@ZISSTG:24 ; S T G = 0 0 (やり直し) に変更				
2730	00149E	2730	I_03H90:				
2731	00149E 5800FED8	6 2731	BRA Y_IMIA390				
2732		2732	*****				
2733		2733	;				
2734		2734	ラベル : I_04H				
2735		2735	機能 : リモコン受信 S T G = 0 4 処理 (データ H 確認待ち)				
2736		2736	日付 : 2004/01/27				
2737		2737	入力 : -				
2738		2738	出力 : -				
2739		2739	*****				
2740	0014A2	2740	I_04H:				
2741	0014A2 7ECF7300	6 2741	BTST #0,@P8DR ; H ?				
2742	0014A6 4712	4 2742	BEQ I_04H80				
2743		2743	; *** H 確認 O K の場合 ***				
2744	0014A8 F805	2 2744	MOV.B #h'05,ROL ; S T G = 0 5 に変更				
2745	0014AA 6AA800FFFE3E	8 2745	MOV.B ROL,@ZISSTG:24 ; (データ H 中へ)				
2746	0014B0 F802	2 2746	MOV.B #h'02,ROL				
2747	0014B2 6AA800FFFE40	8 2747	MOV.B ROL,@ZICH:24 ; H カウンタ=0 2				
2748	0014B8 4008	4 2748	BRA I_04H90				
2749	0014BA	2749	I_04H80:				
2750	0014BA F800	2 2750	MOV.B #h'00,ROL ; *** L の場合 ***				
2751	0014BC 6AA800FFFE3E	8 2751	MOV.B ROL,@ZISSTG:24 ; S T G = 0 0 (やり直し) に変更				
2752	0014C2	2752	I_04H90:				
2753	0014C2 5800FEB4	6 2753	BRA Y_IMIA390				
2754		2754	*****				
2755		2755	;				
2756		2756	ラベル : I_05H				
2757		2757	機能 : リモコン受信 S T G = 0 5 処理 (データ H 中)				
2758		2758	日付 : 2004/01/27				
2759		2759	入力 : -				
2760		2760	出力 : -				
2761		2761	*****				
2762	0014C6	2762	I_05H:				
2763	0014C6 7ECF7300	6 2763	BTST #0,@P8DR ; H ?				
2764	0014CA 4714	4 2764	BEQ I_05H10				
2765		2765	; *** H の場合 ***				
2766	0014CC 6A2800FFFE40	8 2766	MOV.B @ZICH:24,ROL ; H カウンタ + 1				
2767	0014D2 0A08	2 2767	INC.B ROL				
2768	0014D4 6AA800FFFE40	8 2768	MOV.B ROL,@ZICH:24				
2769	0014DA A804	2 2769	CMP.B #d'04,ROL ; H : 1 m s 以上継続ならやり直し				
2770	0014DC 441E	4 2770	BCC I_05H80				
2771	0014DE 4024	4 2771	BRA I_05H90				
2772	0014E0	2772	I_05H10:				
2773	0014E0 6A2800FFFE40	8 2773	MOV.B @ZICH:24,ROL ; *** L の場合 ***				
2774	0014E6 A801	2 2774	CMP.B #d'01,ROL ; H カウンタチェック				
2775	0014E8 4512	4 2775	BCS I_05H80 ; 0 . 2 5 m s 以下ならやり直し				
2776		2776	; S T G = 0 6 に変更				
2777	0014EA F806	2 2777	MOV.B #h'06,ROL ; (L 中へ)				
2778	0014EC 6AA800FFFE3E	8 2778	MOV.B ROL,@ZISSTG:24 ; L カウンタ初期化				
2779	0014F2 F801	2 2779	MOV.B #h'01,ROL				
2780	0014F4 6AA800FFFE41	8 2780	MOV.B ROL,@ZICL:24				
2781	0014FA 4008	4 2781	BRA I_05H90				
2782	0014FC	2782	I_05H80:				
2783	0014FC F800	2 2783	MOV.B #h'00,ROL ; *** エラー処理 ***				
2784	0014FE 6AA800FFFE3E	8 2784	MOV.B ROL,@ZISSTG:24 ; S T G = 0 0 (やり直し) に変更				
2785	001504	2785	I_05H90:				
2786	001504 5800FE72	6 2786	BRA Y_IMIA390				

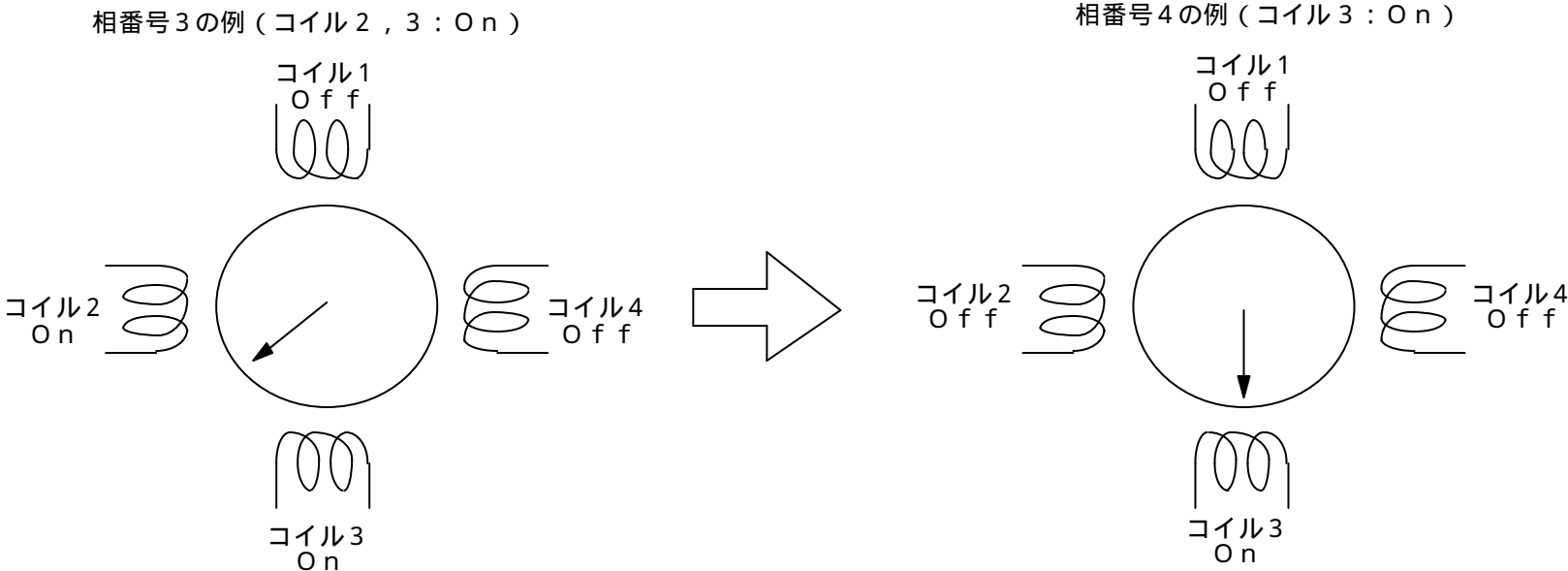
H 8 ソフトライブラリ				分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
リモコン受信 (N E C フォーマット)				I	020	H8_I_001.pdf	2004/02/03	戸井田	5/6
2788				2788	*****				
2789				2789	ラベル : I_06H				
2790				2790	機能 : リモコン受信 S T G = 0 6 処理 (データ L 中)				
2791				2791	日付 : 2004/01/27				
2792				2792	入力 : -				
2793				2793	出力 : -				
2794				2794	*****				
2795	001508			2795	I_06H:				
2796	001508	7ECF7300	6	2796	BTST	#0,@P8DR		; L ?	
2797	00150C	4614	4	2797	BNE	I_06H10			
2798				2798				; *** L の場合 ***	
2799	00150E	6A2800FFFE41	8	2799	MOV.B	@ZICL:24,R0L		; Lカウンタ + 1	
2800	001514	0A08	2	2800	INC.B	R0L			
2801	001516	6AA800FFFE41	8	2801	MOV.B	R0L,@ZICL:24			
2802	00151C	A808	2	2802	CMP.B	#d'08,R0L		; L : 2 m s 以上継続ならやり直し	
2803	00151E	4462	4	2803	BCC	I_06H80			
2804	001520	4068	4	2804	BRA	I_06H90			
2805	001522			2805	I_06H10:			; *** H の場合 ***	
2806	001522	01006B2100FFFE42	12	2806	MOV.L	@ZIBRCV:24,ER1			
2807				2807					
2808	00152A	6A2800FFFE41	8	2808	MOV.B	@ZICL:24,R0L		; Lカウンタチェック	
2809	001530	A801	2	2809	CMP.B	#d'01,R0L		; L : 0 . 2 5 m s 以下なら、やり直し	
2810	001532	454E	4	2810	BCS	I_06H80			
2811	001534	A803	2	2811	CMP.B	#d'03,R0L		; L : 0 . 2 6 ~ 0 . 7 5 m s なら、ビット 0	
2812	001536	4508	4	2812	BCS	I_06H20			
2813	001538	A808	2	2813	CMP.B	#d'08,R0L		; L : 2 m s 以上なら、やり直し	
2814	00153A	4446	4	2814	BCC	I_06H80			
2815				2815				; 1 ~ 1 . 7 5 m s の場合 : ビット 1	
2816	00153C	0401	2	2816	ORC	#b'00000001,CCR		; C=1	
2817	00153E	4002	4	2817	BRA	I_06H30			
2818	001540			2818	I_06H20:				
2819	001540	06FE	2	2819	ANDC	#b'11111110,CCR		; C=0	
2820	001542			2820	I_06H30:				
2821	001542	1331	2	2821	ROTXR.L	ER1		; シフト	
2822	001544	01006BA100FFFE42	12	2822	MOV.L	ER1,@ZIBRCV:24		; 格納	
2823				2823					
2824	00154C	6A2800FFFE3F	8	2824	MOV.B	@ZICBIT:24,R0L		; ビットカウンタ + 1	
2825	001552	0A08	2	2825	INC.B	R0L			
2826	001554	6AA800FFFE3F	8	2826	MOV.B	R0L,@ZICBIT:24			
2827	00155A	A820	2	2827	CMP.B	#d'32,R0L		; 3 2 ビット完了 ?	
2828	00155C	4512	4	2828	BCS	I_06H40		; No ,ジャンプ	
2829				2829					
2830	00155E	F807	2	2830	MOV.B	#h'07,R0L		; S T G = 0 7 に変更	
2831	001560	6AA800FFFE3E	8	2831	MOV.B	R0L,@ZISSTG:24		; (ストップビット中)	
2832	001566	F801	2	2832	MOV.B	#h'01,R0L		; Hカウンタ初期化	
2833	001568	6AA800FFFE40	8	2833	MOV.B	R0L,@ZICH:24			
2834	00156E	401A	4	2834	BRA	I_06H90			
2835	001570			2835	I_06H40:				
2836	001570	F804	2	2836	MOV.B	#h'04,R0L		; S T G = 0 4 に変更	
2837	001572	6AA800FFFE3E	8	2837	MOV.B	R0L,@ZISSTG:24		; (データ H 中)	
2838	001578	F801	2	2838	MOV.B	#h'01,R0L		; Hカウンタ初期化	
2839	00157A	6AA800FFFE40	8	2839	MOV.B	R0L,@ZICH:24			
2840	001580	4008	4	2840	BRA	I_06H90			
2841	001582			2841	I_06H80:			; *** エラー処理 ***	
2842	001582	F800	2	2842	MOV.B	#h'00,R0L		; S T G = 0 0 (やり直し) に変更	
2843	001584	6AA800FFFE3E	8	2843	MOV.B	R0L,@ZISSTG:24			
2844	00158A			2844	I_06H90:				
2845	00158A	5800FDEC	6	2845	BRA	Y_IMIA390			
2846				2846					
2847				2847	*****				
2848				2848	ラベル : I_07H				
2849				2849	機能 : リモコン受信 S T G = 0 7 処理 (ストップビット確認)				
2850				2850	日付 : 2004/01/27				
2851				2851	入力 : -				
2852				2852	出力 : -				
2853				2853	*****				
2854	00158E			2854	I_07H:				
2855	00158E	7ECF7300	6	2855	BTST	#0,@P8DR		; H ?	
2856	001592	4714	4	2856	BEQ	I_07H10			
2857				2857				; *** H の場合 ***	
2858	001594	6A2800FFFE40	8	2858	MOV.B	@ZICH:24,R0L		; Hカウンタ + 1	
2859	00159A	0A08	2	2859	INC.B	R0L			
2860	00159C	6AA800FFFE40	8	2860	MOV.B	R0L,@ZICH:24			
2861	0015A2	A804	2	2861	CMP.B	#d'04,R0L		; H : 1 m s 以上継続ならやり直し	
2862	0015A4	4428	4	2862	BCC	I_07H80			
2863	0015A6	402E	4	2863	BRA	I_07H90			
2864	0015A8			2864	I_07H10:				
2865	0015A8	01006B2100FFFE42	12	2865	MOV.L	@ZIBRCV:24,ER1		; データ部の反転チェック	
2866	0015B0	0D90	2	2866	MOV.W	E1,R0			
2867	0015B2	1708	2	2867	NOT.B	R0L			
2868	0015B4	1C80	2	2868	CMP.B	R0L,R0H			
2869	0015B6	4616	4	2869	BNE	I_07H80			
2870				2870				; 一致	
2871	0015B8	01006BA100FFFE46	12	2871	MOV.L	ER1,@ZIBRCVE:24		; 確定バッファにコピー	
2872	0015C0	6A2800FFFE4C	8	2872	MOV.B	@ZIFCTR:24,R0L		; 受信完了フラグセット	
2873	0015C6	7008	2	2873	BSET	#0,R0L			
2874	0015C8	6AA800FFFE4C	8	2874	MOV.B	R0L,@ZIFCTR:24			
2875	0015CE			2875	I_07H80:				
2876	0015CE	F800	2	2876	MOV.B	#h'00,R0L		; S T G = 0 0 (やり直し) に変更	
2877	0015D0	6AA800FFFE3E	8	2877	MOV.B	R0L,@ZISSTG:24			
2878	0015D6			2878	I_07H90:				
2879	0015D6	5800FDA0	6	2879	BRA	Y_IMIA390			

H 8 ソフトライブラリ		分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
リモコン受信 (N E C フォーマット)		I	020	H8_I_001.pdf	2004/02/03	戸井田	6/6
2880		2880					
2881		2881					
2882		2882					
2883		2883					
2884		2884					
2885		2885					
2886		2886					
2887		2887					
2888		2888					
2889 0015DA		2889					
2890 0015DA 7ECF7300	6	2890					
2891 0015DE 4722	4	2891					
2892		2892					
2893 0015E0 F800	2	2893					
2894 0015E2 6AA800FFFE3E	8	2894					
2895 0015E8 79000001	4	2895					
2896 0015EC 6BA000FFFE4A	8	2896					
2897		2897					
2898 0015F2 6A2800FFFE4C	8	2898					
2899 0015F8 7018	2	2899					
2900 0015FA 6AA800FFFE4C	8	2900					
2901 001600 4008	4	2901					
2902 001602		2902					
2903 001602 F800	2	2903					
2904 001604 6AA800FFFE3E	8	2904					
2905 00160A		2905					
2906 00160A 5800FD6C	6	2906					
. ****							
;							
;							
ラベル : I_09H							
機能 : リモコン受信 S T G = 0 9 処理 (リピートエンド確認待ち)							
日付 : 2004/01/27							
: -							
出力 : -							
. ****							
;							
I_09H:							
BTST #0,@P8DR ; H ?							
BEQ I_09H80							
; *** H の場合 ***							
; S T G = 0 0 に変更							
; (リーダーコード待ちへ)							
; 1 0 8 m s カウンタ初期化							
;							
MOV.B @ZIFCTR:24,R0L ; リピート中フラグセット							
BSET #1,R0L							
MOV.B R0L,@ZIFCTR:24							
BRA I_09H90							
I_09H80:							
; *** L の場合 ***							
; S T G = 0 0 (やり直し) に変更							
MOV.B #h'00,R0L							
MOV.B R0L,@ZISSTG:24							
I_09H90:							
BRA Y_IMIA390							

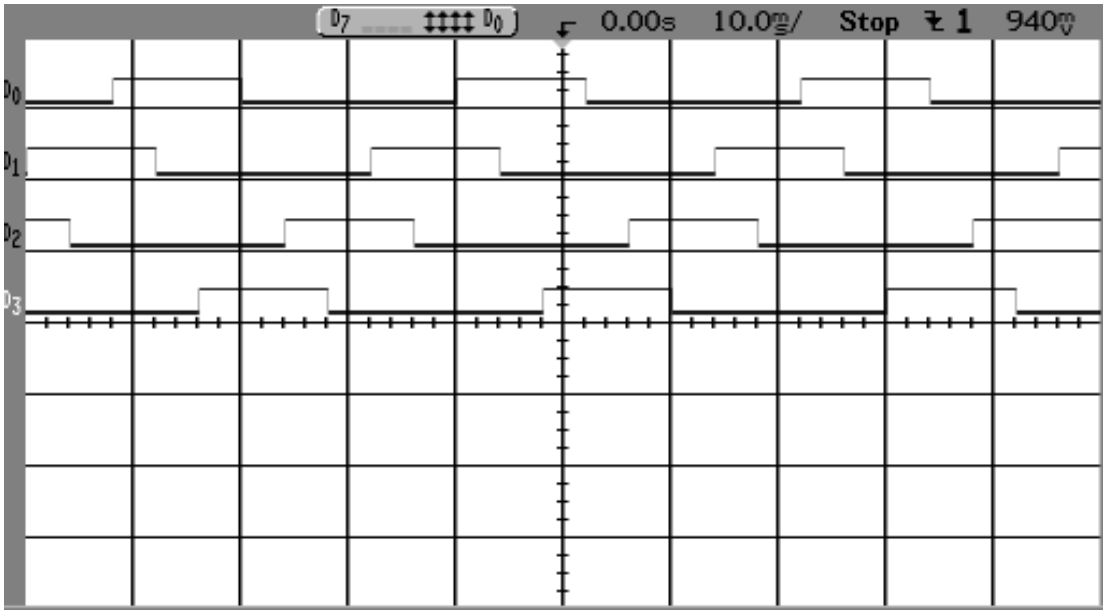
1. 概要
ステッピングモータを正転 / 反転させるモジュールです。
回転方向のリクエスト / 停止のリクエストを指示するだけで制御可能です。
回転方向が反転する場合は、一定時間の停止期間を確保してから反転します。
停止時間と回転速度は R A M 上に用意してありますので、メモリファインダーを使用すれば動作中でも変更可能です。
動作速度はメインルーチン（1 m s）分解能で可能です。
2. ステッピングモータの相出力
今回は、S A N K Y O 製の 4 相（コイルが 4 個）のモータを使用しました。
4 個のコイルに対する制御は下図の通りです。）

相番号	コイル 4	コイル 3	コイル 2	コイル 1
0	×	×	×	
1	×	×		
2	×	×		×
3	×			×
4	×		×	×
5			×	×
6		×	×	×
7		×	×	

この相出力は、1 - 2 相励磁という方法です。



力の方向が順次変化することで回転します



3. 変数
- | | | | |
|---------------------|-----|-------------------|-------------------------|
| 339 | 339 | ;***** S T M *** | |
| 340 FFFCE0 | 340 | .ORG h'FFFCE0 | |
| 341 FFFCE0 00000001 | 341 | ZMSSTG: .RES.B 1 | ; 制御 S T G |
| 342 | 342 | | ; 00: O f f |
| 343 | 343 | | ; 01: 開始ウェイト中 |
| 344 | 344 | | ; 02: 回転中 |
| 345 | 345 | | ; 03: 停止ウェイト中 |
| 346 FFFCE1 00000001 | 346 | ZMSSOU: .RES.B 1 | ; 出力相（下位 3 ビット有効） |
| 347 FFFCE2 00000002 | 347 | ZMBWAIT: .RES.W 1 | ; 開始 / 停止ウェイト初期値 |
| 348 FFFCE4 00000002 | 348 | ZMCWAIT: .RES.W 1 | ; 開始 / 停止ウェイトカウンタ |
| 349 FFFCE6 00000001 | 349 | ZMBWD: .RES.B 1 | ; 相ウェイト初期値 |
| 350 FFFCE7 00000001 | 350 | ZMCWD: .RES.B 1 | ; 相ウェイトカウンタ |
| 351 FFFCE8 00000001 | 351 | ZMFCTR: .RES.B 1 | ; S T M 制御フラグ |
| 352 | 352 | | ; bit0: 開始 R E Q |
| 353 | 353 | | ; bit1: 停止 R E Q |
| 354 | 354 | | ; bit2: 右回転 R E Q |
| 355 | 355 | | ; bit3: 左回転 R E Q |
| 356 | 356 | | ; bit4: 現在の方向(0:右, 1:左) |

開始 / 停止ウェイト初期値、及び、相ウェイト初期値は、イニシャルで値を設定しておく必要があります。
開始 R E Q = 1 で動作を開始しますので、その前に回転方向の R E Q をセットしておいて下さい。
すでに動作中で、右回転 / 左回転 R E Q がセットされた場合は、同一方向ならそのまま動作を継続し、逆方向なら一旦（その時の相で）休止してから反対方向に動作開始します。

4．プログラム

838		838	*****
839		839	;
840		840	ラベル : M _ M A I N
841		841	機能 : S T M 処理
842		842	日付 : 2004/01/28
843		843	入力 : -
844		844	出力 : -
845	000368	845	*****
846	000368 6A2800FFFCE0	846	M_MAIN:
847	00036E 7A0100FFFCE8	847	MOV.B @ZMSSTG:24,R0L
848	000374 7C107310	848	MOV.L #ZMFCTR,ER1 ; 制御フラグのアドレス
849	000378 472E	849	BTST #1,@ER1 ; 停止 R E Q ?
850		850	BEQ M_MAIN10
851	00037A 7D107210	851	;
852	00037E A800	852	*** 停止 R E Q ***
853	000380 5870015A	853	停止 R E Q クリア
854	000384 A801	854	すでに O f f 中 ?
855	000386 4714	855	Yes,スキップ
856	000388 A803	856	S T G = 1 ? (開始ウェイト中)
857	00038A 58700150	857	Yes, S T G = 3 変更ヘジャンプ
858		858	S T G = 3 ? (停止ウェイト中)
859	00038E 5C000176	859	Yes,スキップ
860	000392 6A2800FFFCE1	860	;
861	000398 5C000144	861	BSR M_WSET ; 開始 / 停止用励磁パルスセット
862	00039C	862	MOV.B @ZMSSOU:24,R0L ; 前回停止した相出力
863	00039C F803	863	BSR M_OUT
864	00039E 6AA800FFFCE0	864	M_MAIN02:
865	0003A4 58000136	865	MOV.B #h'03,R0L ; S T G = 3 (停止ウェイト中)
866	0003A8	866	MOV.B R0L,@ZMSSTG:24
867	0003A8 7C107300	867	BRA M_MAIN90
868	0003AC 472E	868	M_MAIN10:
869		869	BTST #0,@ER1 ; 開始 R E Q ?
870	0003AE 7D107200	870	BEQ M_MAIN20
871	0003B2 A801	871	;
872	0003B4 58700126	872	*** 開始 R E Q ***
873	0003B8 A803	873	開始 R E Q クリア
874	0003BA 4714	874	すでに開始ウェイト中 ?
875	0003BC A800	875	Yes,スキップ
876	0003BE 5860011C	876	S T G = 3 ? (停止ウェイト中)
877		877	Yes, S T G = 1 変更ヘジャンプ
878	0003C2 5C000142	878	S T G = 0 ? (O f f 中)
879	0003C6 6A2800FFFCE1	879	Yes,スキップ
880	0003CC 5C000110	880	;
881	0003D0	881	BSR M_WSET ; 開始 / 停止用励磁パルスセット
882	0003D0 F801	882	MOV.B @ZMSSOU:24,R0L ; 前回停止した相出力
883	0003D2 6AA800FFFCE0	883	BSR M_OUT
884	0003D8 58000102	884	M_MAIN12:
885	0003DC	885	MOV.B #h'01,R0L ; S T G = 1
886	0003DC A800	886	MOV.B R0L,@ZMSSTG:24
887	0003DE 587000FC	887	BRA M_MAIN90
888		888	M_MAIN20:
889	0003E2 A801	889	CMP.B #h'00,R0L ; S T G = 0 ?
890	0003E4 4658	890	BEQ M_MAIN90 ; Yes,スキップ
891		891	;
892	0003E6 7C107320	892	CMP.B #h'01,R0L ; S T G = 1 ?
893	0003EA 4610	893	BNE M_MAIN30
894	0003EC 7C107330	894	;
895	0003F0 4712	895	*** S T G 1 ***
896		896	右回転 R E Q ?
897	0003F2 7D107230	897	;
898	0003F6 7D107040	898	BTST #2,@ER1 ; 左回転 R E Q ?
899	0003FA 4008	899	BNE M_MAIN22
900	0003FC	900	BTST #3,@ER1 ; 左回転 R E Q の場合
901	0003FC 7D107220	901	BEQ M_MAIN24 ; 左回転 R E Q クリア
902	000400 7D107240	902	;
903	000404	903	現在の向き = 左
904	000404 6B2200FFFCE4	904	;
905	00040A 1B52	905	M_MAIN22:
906	00040C 6BA200FFFCE4	906	BCLR #2,@ER1 ; 右回転 R E Q の場合
907	000412 586000C8	907	BCLR #4,@ER1 ; 右回転 R E Q クリア
908		908	現在の向き = 右
909	000416 6A2800FFFCE1	909	M_MAIN24:
910	00041C 7C107340	910	MOV.W @ZMCWAIT:24,R2 ; 開始 / 停止ウェイトカウンタ - 1
911	000420 4704	911	DEC.W #1,R2
912	000422 0A08	912	MOV.W R2,@ZMCWAIT:24
913	000424 4002	913	BNE M_MAIN90
914	000426	914	;
915	000426 1A08	915	MOV.B @ZMSSOU:24,R0L ; ウェイトカウンタ = 0 0 0 0 の場合
916	000428	916	BTST #4,@ER1 ; 出力相ロード
917	000428 6AA800FFFCE1	917	BEQ M_MAIN26 ; 方向判断
918	00042E 5C0000AE	918	M_MAIN26:
919	000432 F802	919	DEC.B R0L ; 左 (+)
920	000434 6AA800FFFCE0	920	BRA M_MAIN28
921	00043A 580000A0	921	M_MAIN28:
			MOV.B R0L,@ZMSSOU:24
			BSR M_OUT ; S T G = 2
			MOV.B #h'02,R0L
			MOV.B R0L,@ZMSSTG:24
			BRA M_MAIN90

H 8 ソフトライブラリ			分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
モータ制御（反転付き継続回転）			M	021	H8_M_001.pdf	2004/02/03	戸井田	3/3
922	00043E		922	M_MAIN30:				
923	00043E A802	2	923	CMP.B	#h'02,R0L	; S T G = 2 ?		
924	000440 4664	4	924	BNE	M_MAIN50			
925			925			; *** S T G 2 ***		
926	000442 7C107320	6	926	BTST	#2,@ER1	; 右回転 R E Q ?		
927	000446 4616	4	927	BNE	M_MAIN32			
928	000448 7C107330	6	928	BTST	#3,@ER1	; 左回転 R E Q ?		
929	00044C 472C	4	929	BEQ	M_MAIN40			
930			930			; 左回転 R E Q の場合		
931	00044E 7D107230	8	931	BCLR	#3,@ER1	; 左回転 R E Q クリア		
932	000452 7C107340	6	932	BTST	#4,@ER1	; 現在左回転?		
933	000456 4622	4	933	BNE	M_MAIN40	; 同じならジャンプ		
934	000458 7D107040	8	934	BSET	#4,@ER1	; 異なれば左セット		
935	00045C 400E	4	935	BRA	M_MAIN34			
936	00045E		936	M_MAIN32:		; 右回転 R E Q の場合		
937	00045E 7D107220	8	937	BCLR	#2,@ER1	; 右回転 R E Q クリア		
938	000462 7C107340	6	938	BTST	#4,@ER1	; 現在右回転?		
939	000466 4712	4	939	BEQ	M_MAIN40	; 同じならジャンプ		
940	000468 7D107240	8	940	BCLR	#4,@ER1	; 異なれば右セット		
941			941					
942	00046C		942	M_MAIN34:		; 反転の場合		
943	00046C 5C000098	10	943	BSR	M_WSET	; 開始 / 停止用励磁パルスセット		
944	000470 F801	2	944	MOV.B	#h'01,R0L	; S T G = 1		
945	000472 6AA800FFFC E0	8	945	MOV.B	R0L,@ZMSSTG:24			
946	000478 4064	4	946	BRA	M_MAIN90			
947	00047A		947	M_MAIN40:		; 同一方向の場合		
948	00047A 6A2800FFFC E7	8	948	MOV.B	@ZMCWD:24,R0L	; 相ウェイトカウンタ - 1		
949	000480 1A08	2	949	DEC.B	R0L			
950	000482 6AA800FFFC E7	8	950	MOV.B	R0L,@ZMCWD:24			
951	000488 4654	4	951	BNE	M_MAIN90	; 0 0 でなければジャンプ		
952			952					
953	00048A 6A2800FFFC E1	8	953	MOV.B	@ZMSSOU:24,R0L	; 出力相ロード		
954	000490 7C107340	6	954	BTST	#4,@ER1	; 右?		
955	000494 4704	4	955	BEQ	M_MAIN42			
956			956			; 左		
957	000496 0A08	2	957	INC.B	R0L	; + 1		
958	000498 4002	4	958	BRA	M_MAIN44			
959	00049A		959	M_MAIN42:		; 右		
960	00049A 1A08	2	960	DEC.B	R0L	; - 1		
961	00049C		961	M_MAIN44:				
962	00049C 6AA800FFFC E1	8	962	MOV.B	R0L,@ZMSSOU:24			
963	0004A2 553C	8	963	BSR	M_OUT	; 相出力		
964	0004A4 4038	4	964	BRA	M_MAIN90			
965	0004A6		965	M_MAIN50:		; *** S T G = 3 ***		
966	0004A6 7C107320	6	966	BTST	#2,@ER1	; 右回転 R E Q ?		
967	0004AA 4610	4	967	BNE	M_MAIN52			
968	0004AC 7C107330	6	968	BTST	#3,@ER1	; 左回転 R E Q ?		
969	0004B0 4712	4	969	BEQ	M_MAIN54			
970			970			; 左回転 R E Q の場合		
971	0004B2 7D107230	8	971	BCLR	#3,@ER1	; 左回転 R E Q クリア		
972	0004B6 7D107040	8	972	BSET	#4,@ER1	; 現在の向き = 左		
973	0004BA 4008	4	973	BRA	M_MAIN54			
974	0004BC		974	M_MAIN52:		; 右回転 R E Q の場合		
975	0004BC 7D107220	8	975	BCLR	#2,@ER1	; 右回転 R E Q クリア		
976	0004C0 7D107240	8	976	BCLR	#4,@ER1	; 現在の向き = 右		
977	0004C4		977	M_MAIN54:				
978	0004C4 6B2200FFFC E4	8	978	MOV.W	@ZMCWAIT:24,R2	; 開始 / 停止ウェイトカウンタ - 1		
979	0004CA 1B52	2	979	DEC.W	#1,R2			
980	0004CC 6BA200FFFC E4	8	980	MOV.W	R2,@ZMCWAIT:24			
981	0004D2 460A	4	981	BNE	M_MAIN90			
982			982					
983	0004D4 F800	2	983	MOV.B	#h'00,R0L	; S T G = 0		
984	0004D6 6AA800FFFC E0	8	984	MOV.B	R0L,@ZMSSTG:24			
985	0004DC 38CA	4	985	MOV.B	R0L,@P5DR	; O f f		
986	0004DE		986	M_MAIN90:				
987	0004DE 5470	10	987	RTS				
988			988					
989			989	*****				
990			990	; ラベル : M _ O U T				
991			991	; 機能 : 相出力				
992			992	; 日付 : 2004/01/28				
993			993	; 入力 : R0L				
994			994	; 出力 : -				
995			995	*****				
996	0004E0		996	M_OUT:				
997	0004E0 E807	2	997	AND.B	#h'07,R0L	; 下位 3 ビット有効		
998	0004E2 7A0100000000	6	998	MOV.L	#Q_MOUT,ER1	; テーブル参照		
999	0004E8 1750	2	999	EXTU.W	R0			
1000	0004EA 1770	2	1000	EXTU.L	ER0			
1001	0004EC 0A81	2	1001	ADD.L	ER0,ER1			
1002	0004EE 6818	4	1002	MOV.B	@ER1,R0L			
1003	0004F0 38CA	4	1003	MOV.B	R0L,@P5DR			
1004			1004					
1005	0004F2 6A2800FFFC E6	8	1005	MOV.B	@ZMBWD:24,R0L	; S T M 相ウェイト初期値セット		
1006	0004F8 6AA800FFFC E7	8	1006	MOV.B	R0L,@ZMCWD:24			
1007	0004FE 5470	10	1007	RTS				
1008			1008					
1009	000500		1009	Q_MOUT:				
1010	000500 01		1010	.DATA.B	B'00000001			
1011	000501 03		1011	.DATA.B	B'00000011			
1012	000502 02		1012	.DATA.B	B'00000010			
1013	000503 06		1013	.DATA.B	B'00000110			
1014	000504 04		1014	.DATA.B	B'00000100			
1015	000505 0C		1015	.DATA.B	B'00001100			
1016	000506 08		1016	.DATA.B	B'00001000			
1017	000507 09		1017	.DATA.B	B'00001001			

H 8 ソフトライブラリ

S T M 制御（往復動作 / 指定動作）

分類記号

資料番号

ファイル名

日付

作成

ページ

M

022

H8_M_002.pdf

2004/02/04

戸井田

1/6

1. 概要

ステッピングモータを自動的に往復動作させるモジュールです。当然、指定位置への動作も可能です。
固定位置へのリクエスト + 位置情報 / 往復動作のリクエスト + 上限 + 下限 を指示するだけで制御可能です。
回転方向が反転する場合は、一定時間の停止期間を確保してから反転します。
停止時間と回転速度は R A M 上に用意してありますので、メモリファインダーを使用すれば動作中でも変更可能です。
動作速度はメインルーチン（1 m s ）分解能で可能です。

2. ステッピングモータの相出力

今回は、S A N K Y O 製の 4 相（コイルが 4 個）のモータを使用しました。
4 個のコイルに対する制御は下図の通りです。）

相番号	コイル 4	コイル 3	コイル 2	コイル 1
0	x	x	x	
1	x	x		
2	x	x		x
3	x			x
4	x		x	x
5			x	x
6		x	x	x
7		x	x	

この相出力は、1 - 2 相励磁という方法です。

相番号 3 の例（コイル 2 , 3 : O n ）

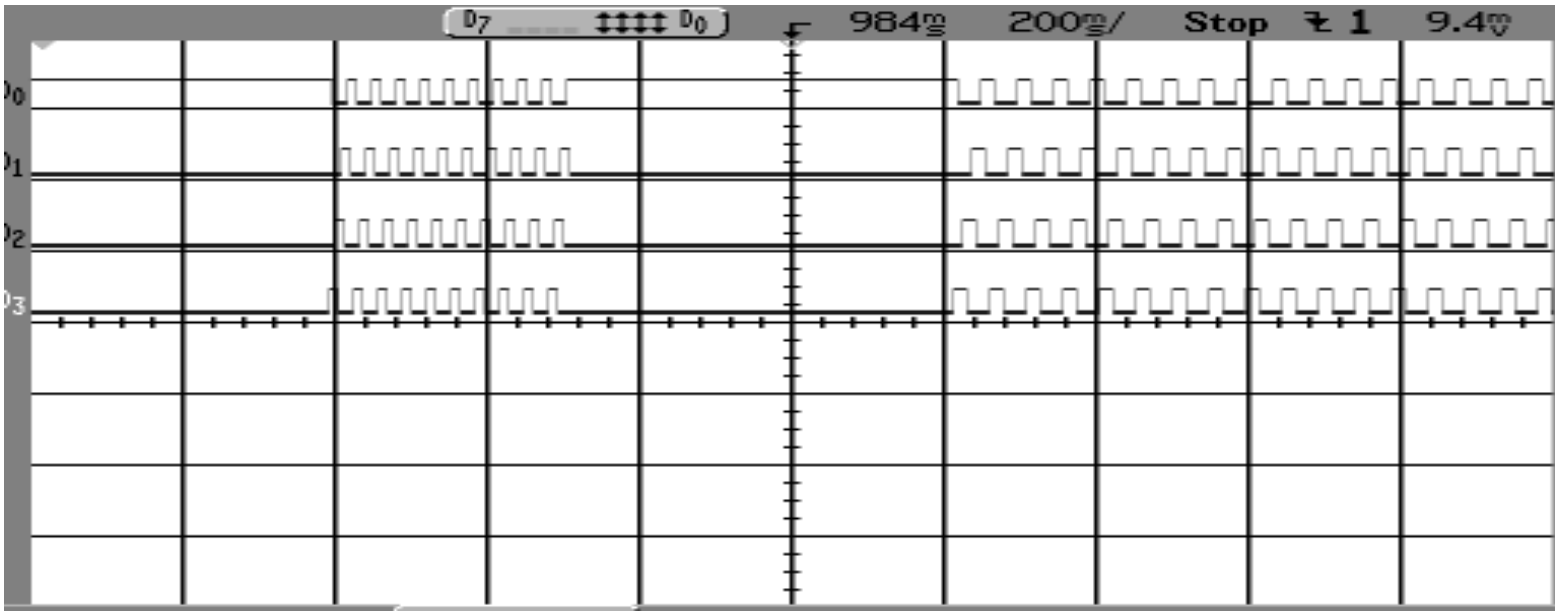
相番号 4 の例（コイル 3 : O n ）

反転時の出力波形

動作中に速度変更した場合の出力波形

力の方向が順次変化することで回転します

現在位置が往復範囲外の場合に、往復動作を指示した場合
固定位置への移動は高速、往復動作は低速で動作します。



3. 変数

344		344	;***** S T M ***		
345	FFFCE0	345	.ORG h'FFFCE0		
346	FFFCE0 00000001	346	ZMFCTR: .RES.B 1		; S T M 制御フラグ
347		347			; bit0:固定 R E Q
348		348			; bit1:往復 R E Q
349		349			; bit2:固定動作中
350		350			; bit3:往復動作中
351		351			; bit4:現在の方向(0:下, 1:上)
352	FFFCE1 00000001	352	ZMSSTG: .RES.B 1		; 制御 S T G
353		353			; 00: O f f
354		354			; 01:停止パルス中
355		355			; 02:移動中
356	FFFCE2 00000002	356	ZMSSOU: .RES.W 1		; 現在位置（下位 3 ビットは相出力で利用）
357	FFFCE4 00000002	357	ZMBKT: .RES.W 1		; 目標固定位置
358	FFFCE6 00000002	358	ZMBUP: .RES.W 1		; 往復動作上限
359	FFFCE8 00000002	359	ZMBDW: .RES.W 1		; 往復動作下限
360	FFFCEA 00000002	360	ZMBWAIT: .RES.W 1		; 停止パルス初期値
361	FFFCEC 00000002	361	ZMCWAIT: .RES.W 1		; 停止パルスカウンタ
362	FFFCEE 00000001	362	ZMBWDH: .RES.B 1		; 相ウェイト初期値（高速）
363	FFFCEF 00000001	363	ZMBWDL: .RES.B 1		; 相ウェイト初期値（低速）
364	FFFCF0 00000001	364	ZMCWD: .RES.B 1		; 相ウェイトカウンタ

コラム

原点リセットしたい場合

通常、ステッピングモータ制御を行うシステムは電源投入時等にリセット動作を実行したい場合があります。
特に往復動作が頻繁な機器では、メ力的にストッパーに当たる方向で動作させて、原点を再設定することがあります。
このような場合は、現在位置を示す変数に一定の値を強制的にプラスして、0 0 0 0 の位置に戻すという方法があります。
この場合、モータには負荷がかかりますので注意して下さい。

H 8 ソフトライブラリ		分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
S T M制御（往復動作 / 指定動作）		M	022	H8_M_002.pdf	2004/02/04	戸井田	3/6
4 . プログラム							
854		854	; *****				
855		855	;				
856		856	ラベル : M _ M A I N				
857		857	機能 : S T M処理（往復あり）				
858		858	日付 : 2004/02/03				
859		859	入力 : -				
860		860	出力 : -				
861	00038A	861	; *****				
862	00038A 7A0100FFFCE0	6 862	M_MAIN:				
863	000390 6A2800FFFCE1	8 863	MOV .L #ZMFCTR,ER1 ; 制御フラグのアドレス				
864	000396 4604	4 864	MOV .B @ZMSSTG:24,R0L ; S T G 番号				
865		865	BNE M_MAIN10				
866	000398 5510	8 866	; *** 停止時（O f f） ***				
867	00039A 400C	4 867	BSR M_STG0				
868	00039C	868	BRA M_MAIN90				
869	00039C A801	2 869	M_MAIN10:				
870	00039E 4604	4 870	CMP .B #h'01,R0L				
871		871	BNE M_MAIN20				
872	0003A0 5578	8 872	; *** 停止パルス中 ***				
873	0003A2 4004	4 873	BSR M_STG1				
874	0003A4	874	BRA M_MAIN90				
875	0003A4 5C00014C	10 875	M_MAIN20:				
876	0003A8	876	BSR M_STG2				
877	0003A8 5470	10 877	M_MAIN90:				
878		878	RTS				
879		879	; *****				
880		880	;				
881		881	ラベル : M _ S T G 0				
882		882	機能 : 停止時処理				
883		883	日付 : 2004/02/03				
884		884	入力 : ER1=制御フラグのアドレス				
885		885	出力 : -				
886	0003AA	886	; *****				
887	0003AA 7C107300	6 887	M_STG0:				
888	0003AE 471E	4 888	BTST #0,@ER1 ; 固定位置 R E Q ?				
889		889	BEQ M_STG010				
890	0003B0 7D107200	8 890	; *** 固定位置 R E Q ***				
891	0003B4 7D107020	8 891	BCLR #0,@ER1 ; 固定 R E Q クリア				
892	0003B8 7D107230	8 892	BSET #2,@ER1 ; 固定動作中セット				
893		893	BCLR #3,@ER1 ; 往復動作中クリア				
894	0003BC 6B2000FFFCE2	8 894	MOV .W @ZMSSOU:24,R0 ; 現在位置ロード				
895	0003C2 6B2800FFFCE4	8 895	MOV .W @ZMBKT:24,E0 ; 目標固定位置ロード				
896	0003C8 1D08	2 896	CMP .W R0,E0 ; 一致？				
897	0003CA 474C	4 897	BEQ M_STG090 ; Yes,スキップ（処理なし）				
898	0003CC 4032	4 898	BRA M_STG030				
899	0003CE	899	M_STG010:				
900	0003CE 7C107310	6 900	BTST #1,@ER1 ; 往復 R E Q ?				
901	0003D2 4744	4 901	BEQ M_STG090				
902		902	; *** 往復 R E Q ***				
903	0003D4 7D107210	8 903	BCLR #1,@ER1 ; 往復 R E Q クリア				
904	0003D8 7D107220	8 904	BCLR #2,@ER1 ; 固定動作中クリア				
905	0003DC 7D107030	8 905	BSET #3,@ER1 ; 往復動作中セット				
906		906					
907	0003E0 6B2000FFFCE2	8 907	MOV .W @ZMSSOU:24,R0 ; 現在位置ロード				
908	0003E6 01006B2200FFFCE6	12 908	MOV .L @ZMBUP:24,ER2 ; E2=上限ロード, R2=下限ロード				
909	0003EE 1D02	2 909	CMP .W R0,R2 ; 現在 下限？				
910	0003F0 440A	4 910	BCC M_STG020 ; Yes,ジャンプ				
911	0003F2 1D0A	2 911	CMP .W R0,E2 ; 現在 上限？				
912	0003F4 430A	4 912	BLS M_STG030 ; No ,ジャンプ				
913	0003F6	913	M_STG015:				
914	0003F6 7D107240	8 914	BCLR #4,@ER1 ; 下方向				
915	0003FA 4004	4 915	BRA M_STG030				
916	0003FC	916	M_STG020:				
917	0003FC 7D107040	8 917	BSET #4,@ER1 ; 上方向				
918	000400	918	M_STG030:				
919	000400 5C0001D6	10 919	BSR M_OUT ; 現在相出力				
920	000404 6B2000FFFCEA	8 920	MOV .W @ZMBWAIT:24,R0 ; 停止パルスセット				
921	00040A 6BA000FFFCEC	8 921	MOV .W R0,@ZMCWAIT:24				
922	000410 F801	2 922	MOV .B #h'01,R0L ; 停止パルス中 S T G				
923	000412 6AA800FFFCE1	8 923	MOV .B R0L,@ZMSSTG:24				
924	000418	924	M_STG090:				
925	000418 5470	10 925	RTS				
926		926					

H 8 ソフトライブラリ			分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
S T M制御（往復動作 / 指定動作）			M	022	H8_M_002.pdf	2004/02/04	戸井田	4/6
4 . プログラム								
927		927			*****			
928		928			ラベル : M _ S T G 1			
929		929			機能 : 停止パルス中処理			
930		930			日付 : 2004/02/04			
931		931			入力 : ER1=制御フラグのアドレス			
932		932			出力 : -			
933		933			*****			
934 00041A		934			M_STG1:			
935 00041A 7C107300	6	935			BTST #0,@ER1	; 固定位置 R E Q ?		
936 00041E 470E	4	936			BEQ M_STG110			
937		937				; *** 固定 R E Q ***		
938 000420 7D107200	8	938			BCLR #0,@ER1	; 固定 R E Q クリア		
939 000424 7D107020	8	939			BSET #2,@ER1	; 固定動作中セット		
940 000428 7D107230	8	940			BCLR #3,@ER1	; 往復動作中クリア		
941 00042C 4012	4	941			BRA M_STG120			
942 00042E		942			M_STG110:			
943 00042E 7C107310	6	943			BTST #1,@ER1	; 往復 R E Q ?		
944 000432 470C	4	944			BEQ M_STG120			
945		945				; *** 往復 R E Q ***		
946 000434 7D107210	8	946			BCLR #1,@ER1	; 往復 R E Q クリア		
947 000438 7D107220	8	947			BCLR #2,@ER1	; 固定動作中クリア		
948 00043C 7D107030	8	948			BSET #3,@ER1	; 往復動作中セット		
949 000440		949			M_STG120:			
950 000440 7C107320	6	950			BTST #2,@ER1	; どちらか動作中 ?		
951 000444 4608	4	951			BNE M_STG125			
952 000446 7C107330	6	952			BTST #3,@ER1			
953 00044A 587000A4	6	953			BEQ M_STG190			
954 00044E		954			M_STG125:			
955 00044E 6B2200FFFC	8	955			MOV.W @ZMCWAIT:24,R2	; 停止パルスカウンタ - 1		
956 000454 1B52	2	956			DEC.W #1,R2	; 0 0 0 0 ならスキップ		
957 000456 6BA200FFFC	8	957			MOV.W R2,@ZMCWAIT:24			
958 00045C 58600092	6	958			BNE M_STG190			
959		959						
960 000460 7C107320	6	960			BTST #2,@ER1	; 固定動作 ?		
961 000464 4732	4	961			BEQ M_STG140			
962		962				; *** 固定動作 ***		
963 000466 6B2000FFFC	8	963			MOV.W @ZMSSOU:24,R0	; 現在位置ロード		
964 00046C 6B2200FFFC	8	964			MOV.W @ZMBKT:24,R2	; 目標固定位置ロード		
965 000472 1D02	2	965			CMP.W R0,R2	; 現在 = 目標固定位置 ?		
966 000474 4614	4	966			BNE M_STG130	; No ,ジャンプ		
967		967				; Yes,O f f		
968 000476 F800	2	968			MOV.B #h'00,R0L	; S T G = 0		
969 000478 6AA800FFFC	8	969			MOV.B R0L,@ZMSSTG:24			
970 00047E 7D107220	8	970			BCLR #2,@ER1	; 動作中クリア		
971 000482 7D107230	8	971			BCLR #3,@ER1			
972 000486 38CA	4	972			MOV.B R0L,@P5DR	; O f f		
973 000488 4068	4	973			BRA M_STG190			
974 00048A		974			M_STG130:			
975 00048A 4406	4	975			BCC M_STG135	; 現在 < 目標 ?		
976 00048C 7D107240	8	976			BCLR #4,@ER1	; 現在 > 目標の場合 : 下方向セット		
977 000490 4028	4	977			BRA M_STG170			
978 000492		978			M_STG135:			
979 000492 7D107040	8	979			BSET #4,@ER1	; 現在 < 目標の場合 : 上方向セット		
980 000496 4022	4	980			BRA M_STG170			
981 000498		981			M_STG140:			
982 000498 6B2000FFFC	8	982			MOV.W @ZMSSOU:24,R0	; *** 往復動作 ***		
983 00049E 01006B2200FFFC	12	983			MOV.L @ZMBUP:24,ER2	; 現在位置ロード		
984 0004A6 1D20	2	984			CMP.W R2,R0	; E2=上限ロード, R2=下限ロード		
985 0004A8 4506	4	985			BCS M_STG160	; 現在 < 下限 ?		
986 0004AA 1D0A	2	986			CMP.W R0,E2	; Yes,上方向・高速へジャンプ		
987 0004AC 4508	4	987			BCS M_STG165	; 現在 > 上限 ?		
988 0004AE 4012	4	988			BRA M_STG175	; Yes,ジャンプ		
989 0004B0		989			M_STG160:	; 範囲内なら低速へジャンプ		
990 0004B0 7D107040	8	990			BSET #4,@ER1	; 上方向		
991 0004B4 4004	4	991			BRA M_STG170			
992 0004B6		992			M_STG165:			
993 0004B6 7D107240	8	993			BCLR #4,@ER1	; 下方向		
994 0004BA		994			M_STG170:			
995 0004BA 6A2800FFFC	8	995			MOV.B @ZMBWDH:24,R0L	; 高速		
996 0004C0 4006	4	996			BRA M_STG180			
997 0004C2		997			M_STG175:			
998 0004C2 6A2800FFFC	8	998			MOV.B @ZMBWDL:24,R0L	; 低速		
999 0004C8		999			M_STG180:			
1000 0004C8 6AA800FFFC	8	1000			MOV.B R0L,@ZMCWD:24	; 高速or低速時間セット		
1001		1001						
1002 0004CE F802	2	1002			MOV.B #h'02,R0L	; S T G = 2 (移動中)		
1003 0004D0 6AA800FFFC	8	1003			MOV.B R0L,@ZMSSTG:24			
1004 0004D6 6B2000FFFC	8	1004			MOV.W @ZMSSOU:24,R0			
1005 0004DC 7C107340	6	1005			BTST #4,@ER1	; 上 / 下 ?		
1006 0004E0 4704	4	1006			BEQ M_STG182			
1007 0004E2 0B50	2	1007			INC.W #1,R0	; 上方向なら + 1		
1008 0004E4 4002	4	1008			BRA M_STG184			
1009 0004E6		1009			M_STG182:			
1010 0004E6 1B50	2	1010			DEC.W #1,R0	; 下方向なら - 1		
1011 0004E8		1011			M_STG184:			
1012 0004E8 6BA000FFFC	8	1012			MOV.W R0,@ZMSSOU:24			
1013 0004EE 5C0000E8	10	1013			BSR M_OUT	; 相出力		
1014 0004F2		1014			M_STG190:			
1015 0004F2 5470	10	1015			RTS			

H 8 ソフトライブラリ			分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
S T M制御（往復動作 / 指定動作）			M	022	H8_M_002.pdf	2004/02/04	戸井田	5/6
1017		1017			*****			
1018		1018			; ラベル : M _ S T G 2			
1019		1019			; 機能 : 移動中処理			
1020		1020			; 日付 : 2004/02/03			
1021		1021			; 入力 : ER1=制御フラグのアドレス			
1022		1022			; 出力 : -			
1023		1023			*****			
1024	0004F4	1024			M_STG2:			
1025	0004F4 6A2800FFFCF0	8 1025			MOV.B @ZMCWD:24,R0L	; 速度カウンタ - 1		
1026	0004FA 1A08	2 1026			DEC.B R0L	; 0 0 0 0 ならスキップ		
1027	0004FC 6AA800FFFCF0	8 1027			MOV.B R0L,@ZMCWD:24			
1028	000502 586000D2	6 1028			BNE M_STG290			
1029		1029						
1030	000506 7C107300	6 1030			BTST #0,@ER1	; 固定位置 R E Q ?		
1031	00050A 470E	4 1031			BEQ M_STG210			
1032		1032						
1033	00050C 7D107200	8 1033			BCLR #0,@ER1	; *** 固定 R E Q ***		
1034	000510 7D107020	8 1034			BSET #2,@ER1	; R E Q クリア		
1035	000514 7D107230	8 1035			BCLR #3,@ER1	; 固定動作中セット		
1036	000518 4014	4 1036			BRA M_STG220	; 往復動作中クリア		
1037	00051A	1037			M_STG210:			
1038	00051A 7C107310	6 1038			BTST #1,@ER1	; 往復 R E Q ?		
1039	00051E 470E	4 1039			BEQ M_STG220			
1040		1040						
1041	000520 7D107210	8 1041			BCLR #1,@ER1	; *** 往復 R E Q ***		
1042	000524 7D107220	8 1042			BCLR #2,@ER1	; R E Q クリア		
1043	000528 7D107030	8 1043			BSET #3,@ER1	; 固定動作中クリア		
1044	00052C 401C	4 1044			BRA M_STG225	; 往復動作中セット		
1045	00052E	1045			M_STG220:			
1046	00052E 7C107320	6 1046			BTST #2,@ER1	; 固定動作中 ?		
1047	000532 4716	4 1047			BEQ M_STG225			
1048		1048						
1049	000534 6B2000FFFCCE2	8 1049			MOV.W @ZMSSOU:24,R0	; *** 固定動作中 ***		
1050	00053A 6B2200FFFCCE4	8 1050			MOV.W @ZMBKT:24,R2	; 現在位置ロード		
1051	000540 1D02	2 1051			CMP.W R0,R2	; 目標固定位置ロード		
1052	000542 5870007E	6 1052			BEQ M_STG285	; 現在 = 目標固定位置 ?		
1053	000546 4450	4 1053			BCC M_STG260	; Yes,停止パルスへ		
1054	000548 405C	4 1054			BRA M_STG265			
1055	00054A	1055			M_STG225:			
1056	00054A 6B2000FFFCCE2	8 1056			MOV.W @ZMSSOU:24,R0	; *** 往復動作中 ***		
1057	000550 01006B2200FFFCCE6	12 1057			MOV.L @ZMBUP:24,ER2	; 現在位置ロード		
1058	000558 1D0A	2 1058			CMP.W R0,E2	; E2=上限ロード, R2=下限ロード		
1059	00055A 4606	4 1059			BNE M_STG230	; 現在 = 上限 ?		
1060		1060						
1061	00055C 7D107240	8 1061			BCLR #4,@ER1	; 下方向		
1062	000560 4062	4 1062			BRA M_STG285			
1063	000562	1063			M_STG230:			
1064	000562 1D20	2 1064			CMP.W R2,R0	; 現在 = 下限 ?		
1065	000564 4606	4 1065			BNE M_STG235			
1066		1066						
1067	000566 7D107040	8 1067			BSET #4,@ER1	; 上方向		
1068	00056A 4058	4 1068			BRA M_STG285			
1069	00056C	1069			M_STG235:			
1070	00056C 1D0A	2 1070			CMP.W R0,E2	; 現在 > 上限 ?		
1071	00056E 4408	4 1071			BCC M_STG240			
1072		1072						
1073	000570 7C107340	6 1073			BTST #4,@ER1	; 現在 > 上限		
1074	000574 464E	4 1074			BNE M_STG285	; 現在上方向 ?		
1075	000576 402E	4 1075			BRA M_STG265	; Yes,停止パルスへ		
1076	000578	1076			M_STG240:	; No ,高速 - 1 へ		
1077	000578 1D20	2 1077			CMP.W R2,R0			
1078	00057A 4408	4 1078			BCC M_STG245	; 現在 < 下限 ?		
1079		1079						
1080	00057C 7C107340	6 1080			BTST #4,@ER1	; 現在 < 下限		
1081	000580 4742	4 1081			BEQ M_STG285	; 現在方向 ?		
1082	000582 4014	4 1082			BRA M_STG260	; Yes,停止パルスへ		
1083	000584	1083			M_STG245:	; No ,高速 + 1 へ		
1084	000584 6A2B00FFFCCE2	8 1084			MOV.B @ZMBWDL:24,R3L	; 低速		
1085	00058A 6AAB00FFFCF0	8 1085			MOV.B R3L,@ZMCWD:24			
1086	000590 7C107340	6 1086			BTST #4,@ER1	; 現在方向 ?		
1087	000594 461E	4 1087			BNE M_STG270	; Yes,低速 + 1 へ		
1088	000596 4020	4 1088			BRA M_STG275	; No ,低速 - 1 へ		
1089	000598	1089			M_STG260:			
1090	000598 6A2B00FFFCCE	8 1090			MOV.B @ZMBWDH:24,R3L	; 高速		
1091	00059E 6AAB00FFFCF0	8 1091			MOV.B R3L,@ZMCWD:24			
1092	0005A4 400E	4 1092			BRA M_STG270	; + 1 へ		
1093	0005A6	1093			M_STG265:			
1094	0005A6 6A2B00FFFCCE	8 1094			MOV.B @ZMBWDH:24,R3L	; 高速		
1084	000584 6A2B00FFFCCE	8 1084			MOV.B @ZMBWDL:24,R3L	; 低速		
1085	00058A 6AAB00FFFCF0	8 1085			MOV.B R3L,@ZMCWD:24			
1086	000590 7C107340	6 1086			BTST #4,@ER1	; 現在方向 ?		
1087	000594 461E	4 1087			BNE M_STG270	; Yes,低速 + 1 へ		
1088	000596 4020	4 1088			BRA M_STG275	; No ,低速 - 1 へ		
1089	000598	1089			M_STG260:			
1090	000598 6A2B00FFFCCE	8 1090			MOV.B @ZMBWDH:24,R3L	; 高速		
1091	00059E 6AAB00FFFCF0	8 1091			MOV.B R3L,@ZMCWD:24			
1092	0005A4 400E	4 1092			BRA M_STG270	; + 1 へ		
1093	0005A6	1093			M_STG265:			
1094	0005A6 6A2B00FFFCCE	8 1094			MOV.B @ZMBWDH:24,R3L	; 高速		
1095	0005AC 6AAB00FFFCF0	8 1095			MOV.B R3L,@ZMCWD:24			
1096	0005B2 4004	4 1096			BRA M_STG275	; - 1 へ		
1097	0005B4	1097			M_STG270:			
1098	0005B4 0B50	2 1098			INC.W #1,R0			
1099	0005B6 4002	4 1099			BRA M_STG280			
1100	0005B8	1100			M_STG275:			
1101	0005B8 1B50	2 1101			DEC.W #1,R0			
1102	0005BA	1102			M_STG280:			
1103	0005BA 6BA000FFFCCE2	8 1103			MOV.W R0,@ZMSSOU:24	; 現在位置更新		
1104	0005C0 5518	8 1104			BSR M_OUT	; 相出力		

H 8 ソフトライブラリ				分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
S T M制御（往復動作 / 指定動作）				M	022	H8_M_002.pdf	2004/02/04	戸井田	6/6
1105	0005C2	4014	4	1105		BRA	M_STG290		
1106	0005C4			1106		M_STG285:			
1107	0005C4	F801	2	1107		MOV.B	#h'01,R0L	; 停止パルス中 S T G	
1108	0005C6	6AA800FFFCE1	8	1108		MOV.B	R0L,@ZMSSTG:24		
1109	0005CC	6B2000FFFCEA	8	1109		MOV.W	@ZMBWAIT:24,R0	; 停止パルスセット	
1110	0005D2	6BA000FFFCEC	8	1110		MOV.W	R0,@ZMCWAIT:24		
1111	0005D8			1111		M_STG290:			
1112	0005D8	5470	10	1112		RTS			
1113				1113					
1114				1114		.*****			
1115				1115		ラベル	: M _ O U T		
1116				1116		機能	: 相出力		
1117				1117		日付	: 2004/01/28		
1118				1118		入力	: R0orR0L		
1119				1119		出力	: -		
1120				1120		.*****			
1121	0005DA			1121		M_OUT:			
1122	0005DA	E807	2	1122		AND.B	#h'07,R0L	; 下位 3 ビット有効	
1123	0005DC	7A0100000000	6	1123		MOV.L	#Q_MOUT,ER1	; テーブル参照	
1124	0005E2	1750	2	1124		EXTU.W	R0		
1125	0005E4	1770	2	1125		EXTU.L	ER0		
1126	0005E6	0A81	2	1126		ADD.L	ER0,ER1		
1127	0005E8	6818	4	1127		MOV.B	@ER1,R0L		
1128	0005EA	38CA	4	1128		MOV.B	R0L,@P5DR		
1129	0005EC	5470	10	1129		RTS			
1130				1130					
1131	0005EE			1131		Q_MOUT:			
1132	0005EE	01		1132		.DATA.B	B'00000001		
1133	0005EF	03		1133		.DATA.B	B'00000011		
1134	0005F0	02		1134		.DATA.B	B'00000010		
1135	0005F1	06		1135		.DATA.B	B'00000110		
1136	0005F2	04		1136		.DATA.B	B'00000100		
1137	0005F3	0C		1137		.DATA.B	B'00001100		
1138	0005F4	08		1138		.DATA.B	B'00001000		
1139	0005F5	09		1139		.DATA.B	B'00001001		

H 8 ソフトライブラリ	分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
ソフトタイマ (3 2 ビット × 3 2 本)	T	023	H8_T_001.pdf	2004/02/05	戸井田	1/3

1 . 概要
メインルーチン 1 周期を分解能とするソフトタイマ制御モジュールです。
各タイマは、3 2 ビット構成で3 2 本用意しました。
各タイマの初期値は R O M 上に存在しますが、R A M にコピーして使用しますのでメモリファインダーを利用すれば動作中にタイマ値の変更が可能です。
各タイマはデクリメント型で、00000000の時にタイムアップ、FFFFFFFの時に停止中、それ以外の場合はカウント中の扱いです。
タイマ初期値 (T _ I N I で R A M にコピーされる値) は、Q _ T I M E R : でロングワード単位で指定しておきます。
すべてのタイマがカウント中でも、T _ M A I N の最大実行時間は1176CLK (25MHz時47.36 μ s) です。

2 . モジュール

T _ I N I 初期化	イニシャルで呼び出し、タイマ初期値を R A M にコピーします。
T _ M A I N メイン	メインルーチンで呼び出し、カウンタのデクリメントを実行します。
T _ R E Q リクエスト	R A M に存在するタイマ初期値にて、タイマをスタートします。 ROL=タイマ番号 (今回 3 2 本なので00h ~ 1Fhで指定します。)
T _ S E T 直接リクエスト	タイマ値をレジスタにて直接指定して、タイマをスタートします。 ROL=タイマ番号 (今回 3 2 本なので00h ~ 1Fhで指定します。) ER1=カウント値
T _ C A N キャンセル	タイマをキャンセルします。 ROL=タイマ番号 (今回 3 2 本なので00h ~ 1Fhで指定します。)
T _ U P C タイムアップ ?	タイムアップ (00000000) したかをチェックします。 ROL=タイマ番号 (今回 3 2 本なので00h ~ 1Fhで指定します。) C=1: タイムアップ (00000000)
T _ S P C 停止中 ?	タイマ停止中かをチェックします。 ROL=タイマ番号 (今回 3 2 本なので00h ~ 1Fhで指定します。) C=1: 停止中 (FFFFFFFF)
T _ E X C カウント中	タイマがカウント中 (00000000 or FFFFFFFF でない) かをチェックします。 ROL=タイマ番号 (今回 3 2 本なので00h ~ 1Fhで指定します。) C=1: カウント中 (00000001 ~ FFFFFFFE)

3 . 変数

370	370	;***** ソフトタイマ *****	
371 FFFD00	371	.ORG h'FFFD00	
372 FFFD00 00000080	372	ZTCTM00S: .RES.L 32	; ソフトタイマ初期値
373 FFFD80 00000080	373	ZTCTM00: .RES.L 32	; カウンタ

4 . プログラム

2111	2111	*****	
2112	2112	; ラベル : T _ M A I N	
2113	2113	; 機能 : ソフトタイマ (ロングワード構成 × 3 2 本)	
2114	2114	; 日付 : 2004/01/15	
2115	2115	; 入力 : -	
2116	2116	; 出力 : -	
2117	2117	*****	
2118 000FF6	2118	T_MAIN:	
2119 000FF6 7A0000FFFD80	6 2119	MOV.L #ZTCTM00,ER0	; ポインタ=カウンタ先頭アドレス
2120 000FFC F920	2 2120	MOV.B #d'32,R1L	; タイマ数 (3 2)
2121 000FFE 7A02FFFFFFF	6 2121	MOV.L #h'FFFFFFF,ER2	; ER2=タイムアップ比較
2122 001004	2122	T_MAIN10:	
2123 001004 01006903	8 2123	MOV.L @ER0,ER3	; カウンタロード
2124 001008 470A	4 2124	BEQ T_MAIN20	; すでにタイムアップ中? Yes,ジャンプ
2125 00100A 1FA3	2 2125	CMP.L ER2,ER3	; すでに停止中?
2126 00100C 4706	4 2126	BEQ T_MAIN20	; Yes,ジャンプ
2127 00100E 1B73	2 2127	DEC.L #1,ER3	; カウント中なのでデクリメント
2128 001010 01006983	8 2128	MOV.L ER3,@ER0	; カウンタストア
2129 001014	2129	T_MAIN20:	
2130 001014 0B90	2 2130	ADDS.L #4,ER0	; ポインタ + 4
2131 001016 1A09	2 2131	DEC.B R1L	; 終了?
2132 001018 46EA	4 2132	BNE T_MAIN10	; No ,ループ
2133 00101A 5470	10 2133	RTS	
2134	2134	*****	
2135	2135	; ラベル : T _ R E Q	
2136	2136	; 機能 : タイマリクエスト	
2137	2137	; 日付 : 2004/01/15	
2138	2138	; 入力 : ROL=タイマ番号	
2139	2139	; 出力 : ZTCTMxx=カウント値	
2140	2140	*****	
2141	2141	T_REQ:	
2142 00101C	2142	ADD.B ROL,ROL	; 4 バイト構成
2143 00101C 0888	2 2143	ADD.B ROL,ROL	
2144 00101E 0888	2 2144	EXTU.W RO	; 上位ビットクリア
2145 001020 1750	2 2145	EXTU.L ERO	
2146 001022 1770	2 2146	MOV.L @(ZTCTM00S:24,ER0),ER1	; 初期値ロード
2147 001024 010078006B2100FF	2147		
00102C FD00	14		
2148 00102E 010078806BA100FF	2148	MOV.L ER1,@(ZTCTM00:24,ER0)	; カウント値セット
001036 FD80	14		
2149 001038 5470	10 2149	RTS	

H 8 ソフトライブラリ				分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
ソフトタイマ (3 2 ビット × 3 2 本)				T	023	H8_T_001.pdf	2004/02/05	戸井田	2/3
2151				2151		*****			
2152				2152		: ラベル : T _ S E T			
2153				2153		: 機能 : タイマダイレクトリクエスト (カウント値を直接セット)			
2154				2154		: 日付 : 2004/01/15			
2155				2155		: 入力 : ROL=タイマ番号			
2156				2156		: ER1=カウント値			
2157				2157		: 出力 : ZTCTMxx=カウント値			
2158				2158		*****			
2159	00103A			2159		T_SET:			
2160	00103A 0888	2	2160			ADD.B ROL,ROL	; 4 バイト構成		
2161	00103C 0888	2	2161			ADD.B ROL,ROL			
2162	00103E 1750	2	2162			EXTU.W RO	; 上位ビットクリア		
2163	001040 1770	2	2163			EXTU.L ERO			
2164	001042 010078806BA100FF		2164			MOV.L ER1,@(ZTCTM00:24,ERO)	; カウント値セット		
	00104A FD80	14							
2165	00104C 5470	10	2165			RTS			
2166			2166						
2167			2167			*****			
2168			2168			: ラベル : T _ C A N			
2169			2169			: 機能 : タイマキャンセル			
2170			2170			: 日付 : 2004/01/15			
2171			2171			: 入力 : ROL=タイマ番号			
2172			2172			: 出力 : ZTCTMxx=FFFF			
2173			2173			*****			
2174	00104E		2174			T_CAN:			
2175	00104E 0888	2	2175			ADD.B ROL,ROL	; 4 バイト構成		
2176	001050 0888	2	2176			ADD.B ROL,ROL			
2177	001052 1750	2	2177			EXTU.W RO	; 上位ビットクリア		
2178	001054 1770	2	2178			EXTU.L ERO			
2179	001056 7A01FFFFFFFF	6	2179			MOV.L #h'FFFFFFFF,ER1	; カウンタ = FFFFFFFFFF		
2180	00105C 010078806BA100FF		2180			MOV.L ER1,@(ZTCTM00:24,ERO)	; 停止状態セット		
	001064 FD80	14							
2181	001066 5470	10	2181			RTS			
2182			2182						
2183			2183			*****			
2184			2184			: ラベル : T _ U P C			
2185			2185			: 機能 : タイムアップチェック			
2186			2186			: 日付 : 2004/01/15			
2187			2187			: 入力 : ROL=タイマ番号			
2188			2188			: 出力 : C=1: タイムアップ			
2189			2189			: C=0: カウント中または停止中			
2190			2190			*****			
2191	001068		2191			T_UPC:			
2192	001068 0888	2	2192			ADD.B ROL,ROL	; 4 バイト構成		
2193	00106A 0888	2	2193			ADD.B ROL,ROL			
2194	00106C 1750	2	2194			EXTU.W RO	; 上位ビットクリア		
2195	00106E 1770	2	2195			EXTU.L ERO			
2196	001070 010078006B2000FF		2196			MOV.L @(ZTCTM00:24,ERO),ERO	; カウンタロード		
	001078 FD80	14							
2197	00107A 0208	2	2197			STC CCR,ROL			
2198	00107C 7728	2	2198			BLD #2,ROL	; Z -> C		
2199	00107E 5470	10	2199			RTS			
2200			2200						
2201			2201			*****			
2202			2202			: ラベル : T _ S P C			
2203			2203			: 機能 : 停止中チェック			
2204			2204			: 日付 : 2004/01/15			
2205			2205			: 入力 : ROL=タイマ番号			
2206			2206			: 出力 : C=1: 停止中			
2207			2207			: C=0: カウント中またはタイムアップ			
2208			2208			*****			
2209	001080		2209			T_SPC:			
2210	001080 0888	2	2210			ADD.B ROL,ROL	; 4 バイト構成		
2211	001082 0888	2	2211			ADD.B ROL,ROL			
2212	001084 1750	2	2212			EXTU.W RO	; 上位ビットクリア		
2213	001086 1770	2	2213			EXTU.L ERO			
2214	001088 010078006B2000FF		2214			MOV.L @(ZTCTM00:24,ERO),ERO	; カウンタロード		
	001090 FD80	14							
2215	001092 0B70	2	2215			INC.L #1,ERO	; FFFFFFFF ?		
2216	001094 0208	2	2216			STC CCR,ROL			
2217	001096 7728	2	2217			BLD #2,ROL	; Z -> C		
2218	001098 5470	10	2218			RTS			
2219			2219						
2220			2220			*****			
2221			2221			: ラベル : T _ E X C			
2222			2222			: 機能 : カウント中チェック			
2223			2223			: 日付 : 2004/01/15			
2224			2224			: 入力 : ROL=タイマ番号			
2225			2225			: 出力 : C=1: カウント中			
2226			2226			: C=0: タイムアップまたは停止中			
2227			2227			*****			
2228	00109A		2228			T_EXC:			
2229	00109A 0888	2	2229			ADD.B ROL,ROL	; 2 バイト構成		
2230	00109C 0888	2	2230			ADD.B ROL,ROL			
2231	00109E 1750	2	2231			EXTU.W RO	; 上位ビットクリア		
2232	0010A0 1770	2	2232			EXTU.L ERO			
2233	0010A2 010078006B2000FF		2233			MOV.L @(ZTCTM00:24,ERO),ERO	; カウンタロード		
	0010AA FD80	14							
2234	0010AC 4706	4	2234			BEQ T_EXC90	; 00000000 ? Yes,ジャンプ		
2235	0010AE 0B70	2	2235			INC.L #1,ERO	; FFFFFFFF ?		
2236	0010B0 0208	2	2236			STC CCR,ROL			
2237	0010B2 77A8	2	2237			BILD #2,ROL	; NotZ -> C		
2238	0010B4		2238			T_EXC90:			
2239	0010B4 5470	10	2239			RTS			
2240			2240						

H 8 ソフトライブラリ	分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
ソフトタイマ (3 2 ビット × 3 2 本)	T	023	H8_T_001.pdf	2004/02/05	戸井田	3/3

2241		2241	*****
2242		2242	;
2243		2243	ラベル : T _ I N I
2244		2244	機能 : ソフトタイマ初期化
2245		2245	日付 : 02/02/16
2246		2246	入力 : TIMER
2247		2247	出力 : ZTCTMxxS=Q_TIMERxx
2248		2248	;
2249	0010B6	2249	ZTCTMxx=FFFF (停止状態)
2250	0010B6 7A0000000000	6 2250	*****
2251	0010BC 7A01FFFFFFFF	6 2251	T_INI:
2252	0010C2 FA20	2 2252	MOV.L #h'00000000,ER0 ; ポインタ = 00000000
2253	0010C4	2253	MOV.L #h'FFFFFFFF,ER1 ; 停止中の値
2254	0010C4 010078006B230000	14 2254	MOV.B #d'32,R2L ; タイマ数
2255	0010CC 0000	14 2255	T_INI10:
2256	0010CE 010078806BA300FF	14 2256	MOV.L @(Q_TIMER:24,ER0),ER3 ; R O M データ初期値ロード
2257	0010D6 FD00	14 2257	MOV.L ER3,@(ZTCTM00S:24,ER0) ; R A M にコピー
2258	0010D8 010078806BA100FF	14 2258	MOV.L ER1,@(ZTCTM00:24,ER0) ; タイマ停止状態
2259	0010E0 FD80	14 2259	ADDS.L #4,ER0 ;
2260	0010E2 0B90	2 2260	DEC.B R2L ;
2261	0010E4 1A0A	2 2261	BNE T_INI10 ;
2262	0010E6 46DC	4 2262	RTS ;
2263	0010E8 5470	10 2263	Q_TIMER:
2264	0010EA	2264	; 分解能 1 m s
2265	0010EA 000003E8	2265	.DATA.L 1000 ; TM00
2266	0010EE 000007D0	2266	.DATA.L 2000 ; TM01
2267	0010F2 00000BB8	2267	.DATA.L 3000 ; TM02
2268	0010F6 00000FA0	2268	.DATA.L 4000 ; TM03
2269	0010FA 00001388	2269	.DATA.L 5000 ; TM04
2270	0010FE 00001770	2270	.DATA.L 6000 ; TM05
2271	001102 00001B58	2271	.DATA.L 7000 ; TM06
2272	001106 00001F40	2272	.DATA.L 8000 ; TM07
2273	00110A 00002328	2273	.DATA.L 9000 ; TM08
2274	00110E 00002710	2274	.DATA.L 10000 ; TM09
2275	001112 00002AF8	2275	.DATA.L 11000 ; TMOA
2276	001116 00002EE0	2276	.DATA.L 12000 ; TMOB
2277	00111A 000032C8	2277	.DATA.L 13000 ; TMOC
2278	00111E 000036B0	2278	.DATA.L 14000 ; TMOD
2279	001122 00003A98	2279	.DATA.L 15000 ; TMOE
2280	001126 00003E80	2280	.DATA.L 16000 ; TMOF
2281	00112A FFFFFFFF	2281	.DATA.L h'FFFFFFFF ; TM10
2282	00112E FFFFFFFF	2282	.DATA.L h'FFFFFFFF ; TM11
2283	001132 FFFFFFFF	2283	.DATA.L h'FFFFFFFF ; TM12
2284	001136 FFFFFFFF	2284	.DATA.L h'FFFFFFFF ; TM13
2285	00113A FFFFFFFF	2285	.DATA.L h'FFFFFFFF ; TM1
2286	00113E FFFFFFFF	2286	.DATA.L h'FFFFFFFF ; TM15
2287	001142 FFFFFFFF	2287	.DATA.L h'FFFFFFFF ; TM16
2288	001146 FFFFFFFF	2288	.DATA.L h'FFFFFFFF ; TM17
2289	00114A FFFFFFFF	2289	.DATA.L h'FFFFFFFF ; TM18
2290	00114E FFFFFFFF	2290	.DATA.L h'FFFFFFFF ; TM19
2291	001152 FFFFFFFF	2291	.DATA.L h'FFFFFFFF ; TM1A
2292	001156 FFFFFFFF	2292	.DATA.L h'FFFFFFFF ; TM1B
2293	00115A FFFFFFFF	2293	.DATA.L h'FFFFFFFF ; TM1C
2294	00115E FFFFFFFF	2294	.DATA.L h'FFFFFFFF ; TM1D
	001162 FFFFFFFF		.DATA.L h'FFFFFFFF ; TM1E
	001166 00000BB8		.DATA.L 3000 ; TM1F

コラム

ワード構成 (1 6 ビット 3 2 本) の改造例を示します。
1 ループの処理で 2 本のタイマを処理しますので高速です。(854CLK:25MHz時34.16 μ s) です。
他のサブルーチンもワードアクセスに改造する必要があります。

2114		2114	*****
2115		2115	;
2116		2116	ラベル : T _ M A I N
2117		2117	機能 : ソフトタイマ (ワード構成 × 3 2 本)
2118		2118	日付 : 2004/02/05
2119		2119	入力 : -
2120		2120	出力 : -
2121	001006	2121	*****
2122	001006 7A0000FFFD80	6 2122	T_MAIN:
2123	00100C F910	2 2123	MOV.L #ZTCTM00,ER0 ; ポインタ = カウンタ先頭アドレス
2124	00100E 7902FFFF	4 2124	MOV.B #d'32/2,R1L ; タイマ数 (3 2)
2125	001012	2125	MOV.W #h'FFFF,R2 ; ER2=タイムアップ比較
2126	001012 01006903	8 2126	T_MAIN10:
2127	001016 0DBB	2 2127	MOV.L @ER0,ER3 ; カウンタロード
2128	001018 4706	4 2128	MOV.W E3,E3 ;
2129	00101A 1D2B	2 2129	BEQ T_MAIN20 ; すでにタイムアップ中? Yes,ジャンプ
2130	00101C 4702	4 2130	CMP.W R2,E3 ; すでに停止中?
2131	00101E 1B5B	2 2131	BEQ T_MAIN20 ; Yes,ジャンプ
2132	001020	2132	DEC.W #1,E3 ; カウント中なのでデクリメント
2133	001020 0D33	2 2133	T_MAIN20:
2134	001022 4706	4 2134	MOV.W R3,R3 ;
2135	001024 1D23	2 2135	BEQ T_MAIN30 ; すでにタイムアップ中? Yes,ジャンプ
2136	001026 4702	4 2136	CMP.W R2,R3 ; すでに停止中?
2137	001028 1B53	2 2137	BEQ T_MAIN30 ; Yes,ジャンプ
2138	00102A	2138	DEC.W #1,R3 ; カウント中なのでデクリメント
2139	00102A 01006983	8 2139	T_MAIN30:
2140	00102E 0B90	2 2140	MOV.L ER3,@ER0 ; カウンタストア
2141	001030 1A09	2 2141	ADDS.L #4,ER0 ; ポインタ + 4
2142	001032 46DE	4 2142	DEC.B R1L ; 終了?
2143	001034 5470	10 2143	BNE T_MAIN10 ; No ,ループ
			RTS ;

H 8 ソフトライブラリ S T M 制御（往復）	分類記号	資料番号	ファイル名	日付	作成	ページ
	M	022	H8_M_002.pdf	2004/02/04	戸井田	1/6