

---

ビジュアルメモリ シミュレータマニュアル  
for Version 1.01

---



Dreamcast™

# はじめに

弊社のハードウェア用アプリケーション開発にご協力いただき誠にありがとうございます。  
本書は、Dreamcast ( 以下、Katana と記します ) 用のメモリカード「ビジュアルメモリ」をソフトウェアでエミュレーションする「ビジュアルメモリシミュレータ」のインストール方法から使い方までをまとめたマニュアルです。

## 本書の内容

### 第 1 章 概要

ビジュアルメモリシミュレータの概要についてまとめたものです。主な特徴を説明しています。

### 第 2 章 インストール

インストール方法と、動作環境を説明しています。

### 第 3 章 実装デバイス

ビジュアルメモリシミュレータに実装されている各デバイスについて説明しています。

### 第 4 章 基本操作

ビジュアルメモリシミュレータの起動からアプリケーションを読み込み、実行する手順について説明しています。

### 第 5 章 各種ウィンドウ・パネルの説明

ビジュアルメモリシミュレータの各ウィンドウやパネル、メニューなどの機能や使用方法をまとめています。

### 第 6 章 ネットワーク

ビジュアルメモリシミュレータでの TCP 通信によるシミュレータ間の接続について説明しています。

### 第 7 章 関連ファイル

ビジュアルメモリシミュレータが参照するファイルについて説明しています。

### 第 8 章 警告メッセージ

シミュレータ上でアプリケーションを実行したときに表示される、警告メッセージについて説明しています。

## ご注意

本書は、『ビジュアルメモリ シミュレータ Version 1.01』( 株式会社セガ・エンタープライゼス ) を元に作成しました。

ビジュアルメモリの仕様、および本書に記載されている事項は、将来予告なしに変更する

ことがあります。

ビジュアルメモリおよびマニュアルを運用した結果の影響については、いっさい責任を負いかねますのでご了承ください。

## 商標

ドリームキャスト、ビジュアルメモリは、株式会社セガ・エンタープライゼスの登録商標です。

その他、本文中に記載する製品名は、一般に開発メーカーの商標または登録商標です。なお、本文中ではTM よび(R) マークは明記しておりません。

## 改版履歴

1998 年 8 月 31 日 初版発行

Copyright (C) 1998 株式会社セガ・エンタープライゼス

編集・製作 株式会社アスキー AAP 書籍編集部

# 他のマニュアルとの関係

## ビジュアルメモリ関連のマニュアル

### 『ビジュアルメモリ ハードウェアマニュアル』

本書です。ビジュアルメモリのハードウェア詳細仕様とシステム BIOS の仕様をまとめた技術資料です。巻頭の概要編には、ビジュアルメモリのスペックを簡単にまとめたものを掲載しています。

ゲームデザイン担当の方は概要編を、プログラム担当の方は全般をご覧ください。

### 『ビジュアルメモリ プログラマーズガイド』

ビジュアルメモリに搭載されている三洋電機社製 LC86700 用のアセンブラ、リンカ、ライブラリマネージャ、ビジュアルメモリ用の実行ファイルを作成する E2H86K.EXE のインストールから使い方までをまとめたマニュアルです。また、LC86700 の命令セットも解説しています。

### 『ビジュアルメモリ用アプリケーション開発マニュアル』

ビジュアルメモリ用アプリケーションを開発するための手順、Katana またはコンピュータからビジュアルメモリにアプリケーションを転送する方法などを解説しています。また、詳細なコメント付きサンプルプログラムを掲載しています。

### 『ビジュアルメモリ チュートリアル』

ビジュアルメモリ用アプリケーションを開発するための手順、Katana またはコンピュータからビジュアルメモリにアプリケーションを転送する方法などを解説しています。また、詳細なコメント付きサンプルプログラムを掲載しています。

### 『ビジュアルメモリシミュレータガイド』

LC86700 用の実行ファイルをフェッチし、ビジュアルメモリの動作をソフトウェアにてエミュレーションする「ビジュアルメモリシミュレータ」を解説しています。

インストール方法から、使い方までをまとめたマニュアルです。

# 制限事項

## PC とビジュアルメモリを接続する装置は、まだリリースされておりません。

一般のコンピュータからビジュアルメモリへプログラムを転送するための装置は、現在リリースされておりません。Katana を経由してプログラムを転送してください。

## 動作速度の違い

仮想 CPU の動作クロックに Windows のシステムアイドルを使用していますので、動作速度はご使用のコンピュータのスペックにより変化します。仮想 CPU の動作速度は環境設定ウィンドウである程度調整することができます。また、逆にクロック停止状態からの立ち上がり特性などの遅延時間は無視されています。

動作速度は、タイマー 0、タイマー 1、ベースタイマーにも影響します。内部の仮想タイマーに与える動作クロックも、仮想 CPU と同じくシステムアイドルを使用しています。

タイマー割り込みの周期を、実際の時間のパラメータに設定しても正確な時計にはなりません。

## デバイスの違い

デバイスはアプリケーションから見た場合に等価的に動作するように作られていますが、実際のハードウェアと動作タイミングが微妙に異なります。ただし、この違いはアプリケーションの製作において致命的な影響を与えるものではありません。

## 音の出力

ビジュアルメモリの音は PWM 機能によって出力されます。この機能はビジュアルメモリの内蔵タイマーによって動作します。ビジュアルメモリシミュレータでは、このタイマーの動作速度が現実のものとは異なるため、正しい音を出力できません。PWM 出力は実機で確認してください。

## 液晶ディスプレイの動作速度の違い

仮想液晶ディスプレイのドットはグラフィックで描画されていますので、実際のハードウェアの動作速度が得られません。

## Maple Bus 用シリアル機能の未実装

バス型シリアル回路のシミュレーション部は実装されていません。この領域にアクセスは可能ですが、実行する機能がないため、無効となります。ただし通信用バッファメモリ関係のシミュレーション機能は実装されています。

# テクニカルサポートご案内

開発にあたって技術的なご質問や装置の不具合、またマニュアルの不備や装置の故障などがございましたら、下記連絡先までご一報ください。

株式会社セガ・エンタープライゼス  
テクニカルサポートセンター  
〒144-8531 東京都大田区羽田 1-2-12  
電 話：03-5736-7355  
F A X：03-5736-5357  
E-mail：katana@sft.sega.co.jp

# contents

目次

はじめに .....	2
他のマニュアルとの関係 .....	4
制限事項 .....	5
テクニカルサポートご案内 .....	6

## 第1章

### 概要

13

1.1 特徴 .....	13
--------------	----

## 第2章

### インストール

15

2.1 ビジュアルメモリシミュレータのインストール .....	15
2.2 インストールするディレクトリとプログラムグループ ..	15
2.2.1 動作環境 .....	16

3.1	仮想CPU .....	17
3.2	メモリ .....	17
3.3	液晶ディスプレイコントローラ (LCDC) .....	18
3.4	シリアルインターフェイス (SIO) .....	18
3.5	タイマー .....	19
3.6	割り込みコントローラ .....	19
3.7	I/Oポート .....	19
3.8	外部入力デバイス .....	19

4.1	ビジュアルメモリシミュレータの起動 .....	21
4.2	システム BIOS の読み込み .....	21
4.3	アプリケーションの読み込みおよび実行 .....	21
4.4	MAPファイルについて .....	22
4.5	ドラッグ&ドロップ .....	22

5.1	メインウィンドウ .....	24
5.1.1	メニューについて .....	24
5.1.2	ツールバーについて .....	27
5.1.3	CPUレジスタの表示機能 .....	28
5.1.4	実行制御について .....	29
5.1.5	逆アセンブル機能について .....	30
5.1.6	ビジュアルメモリイメージについて .....	31
5.1.7	ステータスランプについて .....	31
5.1.8	メインウィンドウのサイズ変更について .....	32
5.1.9	システムコンソールについて .....	32
5.2	メモリコントロールウィンドウ .....	33
5.2.1	RAM#0, RAM#1 .....	34
5.2.2	FLASH#0 ( FLASH#1 ) .....	36
5.2.3	XRAM .....	37
5.2.4	SFR .....	38
5.2.5	VTRBF .....	39
5.3	ブレイクコントロールウィンドウ .....	40
5.3.1	ブレイクポイントのアドレス比較によるブレイク .....	40
5.3.2	割り込みを受け付けたときの表示 .....	43
5.3.3	アクセスリファレンスモニタ .....	44
5.4	特殊機能レジスタコントロールウィンドウ .....	45
5.4.1	CPU Control .....	46
5.4.2	LCD .....	47
5.4.3	INT Control .....	48
5.4.4	Timer0 .....	49
5.4.5	Timer1 .....	50
5.4.6	SIO .....	51
5.4.7	PORT1 .....	52
5.4.8	PORT3 / 7 .....	53
5.4.9	External INT .....	54
5.4.10	VMS Special .....	55
5.4.11	Base Timer .....	56

5.5	LCD スナップショットウィンドウ .....	57
5.5.1	ツールバーボタンの説明 .....	57
5.5.2	Display by STADチェックボックス .....	58
5.5.3	メニュー .....	58
5.6	ネットワークモニタウィンドウ .....	58
5.7	トレースパネル .....	60
5.8	16 進入力パッド .....	62
5.9	環境設定ウィンドウ .....	64
5.9.1	一般設定 (Settings) .....	64
5.9.2	動作設定 (Work Settings) .....	66

## 第6章

# ネットワーク

69

## 第7章

# 関連ファイル

71

7.1	システム用ファイル .....	71
7.2	アプリケーションファイル .....	72

## 第8章

# 警告メッセージ

73

# ビジュアルメモリシミュレータ Version 1.0

ビジュアルメモリシミュレータは、ビジュアルメモリの動作をソフトウェアで実現した仮想マシンシステムです。

内部は仮想 CPU や仮想デバイスで構成され、実際のビジュアルメモリの実行ファイルを、そのまま実行することができます。また、このシミュレータはデバッガ機能を持っていますので、プログラムの論理的動作を正しく確認することができます。

## 注意

ビジュアルメモリシミュレータ上での実行は、実際の動作速度とは異なります。

本書の構成は、以下のようになっています。

- ・第 1 章 概要
- ・第 2 章 インストール
- ・第 3 章 実装デバイス
- ・第 4 章 基本操作
- ・第 5 章 各種ウィンドウ・パネルの説明
- ・第 6 章 ネットワーク
- ・第 7 章 関連ファイル
- ・第 8 章 警告メッセージ
- ・第 9 章 制限事項



## 第 1 章

## 概要

ビジュアルメモリシミュレータは、ビジュアルメモリのハードウェアをシミュレートする、仮想マシンシステムです。このシステムはビジュアルメモリ用に開発されたプログラムを、特別な処理を加えることなく、実行することができます。

## 1.1 特徴

- ・ ビジュアルメモリシステムが提供するハードウェアは、ほぼすべてソフトウェアで実装されています。
- ・ 実行時の CPU のレジスタや、メモリの状態を表示することができます。
- ・ プログラムの実行をトレースすることができます。
- ・ 特殊機能レジスタの状態を表示することができます。
- ・ ブレークポイントやメモリフェッチブレークなど、デバッグ用の機能を持っています。
- ・ ネットワークを介して 2 つのビジュアルメモリシミュレータを接続することができます。

ビジュアルメモリシミュレータの内部は、仮想 CPU を中心に、いくつかの仮想デバイスにより構成されています。

仮想 CPU はインタプリタとして作られています。実行ファイルは、仮想 CPU によって 1 命令ずつフェッチされ実行されます。周辺デバイスも実装されているので、プログラムの実行をほぼ 100 % 確認することができます。また、ビジュアルメモリシミュレータへ実行ファイルを読み込ませるための特殊なプログラムやハードウェアは必要ありません。

ビジュアルメモリシミュレータは、すべてソフトウェアで構成されているため、実際のビジュアルメモリと動作速度の違いがあります。動作タイミングや音などの実際の速度を要求する確認の場合は、実機にて実行してください。ビジュアルメモリシミュレータの目的はプログラムの論理的検証にありますので、開発サイクルにおいて実機と使い分けると効果的です。



## 第 2 章

## インストール

## 2.1 ビジュアルメモリシミュレータのインストール

インストールは SETUP.EXE を起動し、ユーザー情報やインストールするフォルダ、プログラムグループなどを画面の指示にしたがって入力し、作業を行ってください。

## 2.2 インストールするディレクトリとプログラムグループ

デフォルトのインストールフォルダは C:\Program Files\VmsTool\VmsSimulator です。別のフォルダにインストールする場合は、[ 参照 ] ボタンをクリックして、インストール先を変更してください。



図 2-1

登録するプログラムグループを変更する場合は、次のダイアログボックスからプログラムフォルダを変更してください。



図 2-2

作業終了後、スタートメニューにビジュアルメモリシミュレータのショートカットが作成されます。



図 2-3

## 2.2.1 動作環境

表 2-1

CPU	Pentium 150MHz 以上を推奨
RAM	32M バイト以上を推奨
OS	Windows 95
HDD 空き容量	5M バイト以上
カラー	256 色以上
解像度	1280 × 1024 以上を推奨

ビジュアルメモリシミュレータは Windows アプリケーションとして作られていますので、基本的に Windows95 が動作する PC であれば実行することは可能です。しかし、仮想 CPU は一種のインタープリタであり、ほかの仮想デバイスの動作を含めると、少なからず時間を消費します。快適な動作速度を得るためには、PC の動作クロックがある程度早いものが要求されます。

## 第 3 章

## 実装デバイス

ビジュアルメモリシミュレータには、以下のデバイスが実装されています。

- ・ 仮想 CPU
- ・ メモリ
- ・ 液晶ディスプレイコントローラ
- ・ シリアルインターフェイス
- ・ タイマー
- ・ 割り込みコントローラ
- ・ I/O ポート
- ・ 外部入力デバイス

## 3.1 仮想 CPU

ビジュアルメモリシミュレータには、三洋製 LC86 シリーズの命令セットを実行する CPU インタープリタが実装されており、これを仮想 CPU と呼んでいます。この仮想 CPU は、メモリエリアに格納されたバイナリコードを、実際の CPU と同じく実行します。シミュレータ用に特別なプログラムを追加する必要はありません。

仮想 CPU の動作クロックは、Windows のシステムアイドルを使用しています。1 アイドルにつき  $n$  個の命令を実行します。この実行回数は、環境設定ウィンドウで指定できます。ご使用の PC の動作クロックに合わせこの値を調整してください。詳しい設定方法については、5.9 環境設定ウィンドウの [ 動作の設定 ] - [ CPU Loop Count ] を参照してください。ただし、この値を大きくすると Windows メッセージの取得時期がずれるため、ボタンなどの反応が鈍くなります。

## 3.2 メモリ

メモリはビジュアルメモリシステムのすべての領域をシミュレートします。

### RAM 領域

バンク 0	00H ~ FFH (256 バイト)	システム作業領域
バンク 1	00H ~ FFH (256 バイト)	ユーザー作業領域

### ROM 領域

OS プログラムおよびシステムアプリケーションが格納されます。この領域はユーザーから操作することができません。

## フラッシュメモリ

バンク 0	0000H~FFFFH (64K バイト)	ユーザープログラム領域
バンク 1	0000H~FFFFH (64K バイト)	バックアップメモリ領域

## 作業用 RAM

特殊機能レジスタ経由でアクセスできる Katana との通信用バッファです。  
Katana との通信を行っていない場合は、RAM としてアプリケーションから利用できます。

VTRBF	0000H~01FFH (512 バイト)
-------	-----------------------

## XRAM

LCD の表示用メモリです。一般 PC のビデオ RAM に相当します。  
3 バンク構成になっており、ビットマップ表示に 2 バンク、アイコン用に 1 バンクが割り当てられています。

バンク 0	0180H~01FBH (96 バイト)	途中に未使用領域が含まれます。
バンク 1	0180H~01FBH (96 バイト)	途中に未使用領域が含まれます。
バンク 2	0180H~0185H (6 バイト)	

これらの各種メモリは仮想 CPU から直接アクセスされるほか、メモリコントロールウィンドウで編集することもできます。

## 3.3 液晶ディスプレイコントローラ (LCDC)

LCDC は CPU から見た場合に実際のハードウェアと等価的な動作を行うように作られており、LCD 関係の特殊機能レジスタを介してアクセスします。

液晶ディスプレイが表示可能な状態で XRAM にデータを書き込むと、描画領域に表示されます。

## 3.4 シリアルインターフェイス (SIO)

SIO は 2 台のビジュアルメモリを接続するときに使用します。ビジュアルメモリは 2 系統の SIO を持っています。SIO0 は送信、SIO1 は受信に割り当てられ、これによって全二重通信が可能です。

シミュレータでは、SIO 間の通信に TCP 通信を使用し、ビジュアルメモリの接続を実現します。

仮想 CPU から見た場合は、SIO への特殊機能レジスタがあるだけで、ネットワークは隠蔽されています。接続制御は [ パネル ] メニューの [ ネットワークモニタ ] コマンドによって行います。

## 3.5 タイマー

ビジュアルメモリはタイマーを 3 系統持っています。シミュレータでは、タイマー 0、タイマー 1、ベースタイマーをサポートしています。

タイマーが発生する割り込みは、すべてサポートされています。

### タイマーの制限事項

タイマー 0 の外部入力によるカウンタ機能はサポートされていません。

タイマー 1 の PWM 出力は、パルスを発生しますが、実際の音は出力されません。

### タイマーへの動作クロック

タイマーへ供給するクロックは、仮想 CPU の動作クロックと同じく、Windows のシステムアイドルを使用しています。したがって実機とは異なります。

## 3.6 割り込みコントローラ

LC86 シリーズの割り込みは、変更可能な優先順位と多重割り込みをサポートしています。ビジュアルメモリシミュレータも、同様の動作をシミュレートします。割り込みに関する制限事項はありません。内部割り込み、外部割り込みともに動作します。

## 3.7 I/O ポート

I/O ポートはポート 1、ポート 3、ポート 7 が実装されています。

- |       |                               |
|-------|-------------------------------|
| ポート 1 | SIO や PWM の出力ポートに割り当てられています。  |
| ポート 3 | このポートはビジュアルメモリのボタンが接続されています。  |
| ポート 7 | 電圧検出、他の VMS の検出用信号線が接続されています。 |

## 3.8 外部入力デバイス

### ポート 3 に接続されたボタン

ビジュアルメモリの入力デバイスは 8 個のボタンです。このボタンはポート 3 に接続されています。このポートを読み出すと、現在のボタンの押下状態を取得することができます。ボタンが押されていないときは H レベル、押されたときに L レベルとなります。ポート 3 は割り込みもサポートしており、状態変化に対応する割り込みをシミュレートすることができます。ビジュアルメモリシミュレータでも、立ち上がり、立ち下りのエッジ割り込みと、H/L のレベル割り込みを実現しています。

ボタンは上位ビットからサスペンドボタン、モードボタン、B ボタン、A ボタン、右ボタン、左ボタン、下ボタン、上ボタンとなっています。

## ポート 7 に接続された制御信号

ポート 7 のビット 0 からビット 3 までは外部割り込みの入力信号ポートになっています。  
外部割り込みの割り込み制御は I01CR レジスタ、I23CR レジスタで指定します。  
ポート 7 には 4 種の入力信号が接続されています。

## P70 に接続された外部電源としての +5V 供給信号

外部電源が未接続の場合は L レベル、供給時に H レベルとなります。このシミュレートは SFR パネルの P70 に接続されている +5V Test チェックボックスによって行います。ON で外部電源供給となります。

## P71 に接続された内部電池の電圧低下信号

内部電池の電圧が低下したときに発生する信号です。H レベルで正常電圧、L レベルで電圧低下です。このシミュレートは SFR ウィンドウの P71 に接続されている Low Voltage Test チェックボックスによって行います。ON で電圧低下を表します。

## P72 には ID0、P73 には ID1 が接続された入力信号

この信号は通常 L レベルで、接続時に H レベルになります。このシミュレートは SFR パネルの P72、P73 に接続されている ID0 Test チェックボックス、ID1 Test チェックボックスによって行います。

## 第 4 章

## 基本操作

ここでは、ビジュアルメモリシミュレータにアプリケーションプログラムを読み込み、実行する手順について説明します。

## 4.1 ビジュアルメモリシミュレータの起動

Windows の [スタート] メニューからビジュアルメモリシミュレータ起動するか、インストールしたフォルダから直接起動します。起動後、メインウィンドウが表示され入力待ちになります。

## 4.2 システム BIOS の読み込み

起動直後のビジュアルメモリシミュレータは、システム ROM 領域が初期化された状態です。ユーザーの開発したアプリケーションはシステム BIOS から呼び出されるため、始めにシステム BIOS を読み込む必要があります。

1. ビジュアルメモリシミュレータの [ファイル] メニュー - [システムファイルを開く] を選択します。
2. 読み込むシステム BIOS のファイル (sbf ファイル) を選択します。
3. [開く] ボタンをクリックします。読み込まれる領域は内部のシステム ROM 領域です。

"FBIOS.SBF" はフルサイズ BIOS と呼び、ビジュアルメモリが起動されたときにシステムを管理するプログラムです。アプリケーションは、この BIOS からの呼び出されて起動します。システム BIOS の読み込みはビジュアルメモリシミュレータの起動時に自動的に行うように環境設定ウィンドウで行うことが可能です。詳しい設定方法については、5.9 環境設定ウィンドウの章の [ 起動設定 ] - [ Load System File ] を参照してください。

## 4.3 アプリケーションの読み込みおよび実行

ビジュアルメモリシミュレータに読み込ませるアプリケーションの実行ファイルは hex ファイルです。拡張子は hex もしくは h?? です。

1. [ファイル] メニューより [アプリケーションを開く] を選択します。
2. 読み込むアプリケーションの実行ファイル (hex または h?? ファイル) を選択します。
3. [開く] ボタンをクリックします。読み込まれる領域はフラッシュメモリのバンク 0 です。読み込まれるメモリ領域はこのバンク 0 が固定です。

読み込み後に Reset ボタンをクリックすると、シミュレータの仮想マシンはリセットされ CPU が動作を開始します。CPU が動作を開始すると、まずシステム BIOS が実行されます。実行中は CPU の内部レジスタの動きを確認することができますが、レジスタ表示には PC

の CPU 時間を消費しますので、シミュレータの動作が遅くなります。このレジスタ表示は停止することができます。表示を停止した場合は早くなります。

動作中のアプリケーションを停止させる場合は Break ボタンをクリックします。コンソールには実行停止したときのレジスタの値を表示され、動作が停止します。また実行アドレスを格納する編集ボックスには次に実行すべきプログラムカウンタ値がセットされます。

プログラムの実行再開は Run ボタンをクリックします。また、Step ボタンをクリックすると命令ごとに実行します。

## 4.4 MAPファイルについて

MAP ファイルがアプリケーションと同一フォルダにある場合は、続けてこのファイルを読み込みられます。シンボルファイルは拡張子が map となり、リンカによって出力することができます。このファイルは必須ではありませんが、このファイルがあると逆アセンブル時にシンボル名が表示されます。

読み込まれたシンボルは 16 進入力パッドにリスト形式で格納されます。

### 注意

リンカから出力されるファイルの拡張子は eva になっています。このファイルを付属の E2H86K.EXE で hex ファイルへ変換します。ビジュアルメモリシミュレータで eva ファイルを読み込むことはできませんので、必ず hex ファイルに変換してください。

## 4.5 ドラッグ&ドロップ

アドレスを入力する編集ボックスは、ドラッグ&ドロップが使用できます。ある編集ボックスからドラッグを開始するためには、Shift キーを押しながら、マウスの左ボタンを押します。マウスカーソルがドラッグカーソルに変化しますので、ドラッグ可能状態を確認することができます。

Shift キーを併用しなくてもドラッグできるものは、特殊機能レジスタパネルに表示されているアドレスラベルと 16 進入力パッドの編集ボックスです。これらの領域にマウスを移動させると、ドラッグカーソルに変化します。

## 第 5 章

# 各種ウィンドウ・パネルの説明

ビジュアルメモリシミュレータを起動すると、まずメインウィンドウが表示されます。作成したアプリケーションプログラムを読み込み、実行するだけであれば、メインウィンドウの機能だけで十分です。しかし、各種のデバッグ機能を利用するためには、いくつかのウィンドウやパネルを表示させて使用します。

## メインウィンドウ

ビジュアルメモリシミュレータの中心となるウィンドウです。アプリケーションの読み込みや、実行制御を行います。

## メモリコントロールウィンドウ

ビジュアルメモリに実装されているメモリの内容を表示します。メモリの内容はこのウィンドウで編集します。

## ブレークコントロールウィンドウ

ブレークポイントの実行停止のトリガを設定します。

## 特殊機能レジスタコントロールウィンドウ

特殊機能レジスタの状態を表示します。

## LCD スナップショットウィンドウ

液晶ディスプレイに表示されているイメージを取り込み、拡大表示を行います。

## ネットワークモニタウィンドウ

2つのビジュアルメモリシミュレータを接続するための制御ウィンドウです。

## トレースパネル

プログラムのトレースを行うパネルです。

## 16 進入力パッド

16進数を手軽に入力するためのウィンドウです。シンボルテーブルも格納します。

## 環境設定ウィンドウ

ビジュアルメモリシミュレータの動作や、基本的な設定を行うウィンドウです。

## 5.1 メインウィンドウ

メインウィンドウは以下の機能を実現します。

- ・アプリケーションおよびシステムファイルの読み込み
- ・各種制御ウィンドウやパネルの呼び出し
- ・CPU レジスタの表示
- ・アプリケーションの実行、停止、ステップ実行
- ・逆アセンブルリストの出力
- ・ビジュアルメモリの LCD、ボタンのシミュレーション
- ・メインウィンドウの縮小・通常サイズ表示の切り換え

以下にメインウィンドウの個別の機能について解説します。

- ・メニューについて
- ・スピードボタンについて
- ・CPU レジスタの表示機能
- ・実行制御について
- ・逆アセンブル機能について
- ・ビジュアルメモリイメージについて
- ・ステータスランプのについて
- ・メインウィンドウのサイズ変更について
- ・システムコンソールについて

### 5.1.1 メニューについて

#### ファイルメニュー

##### [ アプリケーションを開く ] コマンド

hex ファイル形式のアプリケーションを読み込みます。アプリケーションが読み込まれるメモリは、フラッシュメモリのバンク 0 です。フラッシュメモリのバンク 0 はビジュアルメモリのアプリケーション用メモリとして使用されます。

##### [ アプリケーションを開き直す ] コマンド

現在開いているアプリケーションを再度読み込みます。初期状態では、このメニューを選択することはできませんが、アプリケーションを読み込んだ後に使用できるようになります。読み込まれたファイル名はメインウィンドウのタイトルバーに表示されます。

##### [ システムファイルを開く ] コマンド

システム BIOS を内部 ROM 領域に読み込みます。ビジュアルメモリシミュレータ起動時に自動的に読み込ませる場合は、環境設定ウィンドウで設定することができます。

### 【 RAM ファイルを開く 】コマンド

保存された RAM ファイルを読み込みます。RAM ファイルは RAM の内容を保存したものです。RAM ファイルには RAM のバンク 0、バンク 1、作業用 RAM、XRAM が含まれます。

ファイル形式はバイナリです。またメモリマップは以下のようになっています。

0000H - 00FFH	RAM バンク#0
0100H - 017FH	SFR ( システム予約 )
0180H - 01FFH	XRAM バンク#0
0200H - 027FH	システム予約
0280H - 02FFH	XRAM バンク#1
0300H - 037FH	システム予約
0380H - 03FFH	XRAM バンク#2
0400H - 04FFH	RAM バンク#1
0500H - 06FFH	VTRBF
0700H - FFFFH	システム予約

### 【 RAM ファイルを保存 】コマンド

仮想 CPU に提供されている現在の RAM の内容を保存します。ファイル形式はバイナリです。このファイルは【 RAM ファイルを開く 】コマンドによって読み込むことができます。

### 【 FLASH#1 を開く 】コマンド

保存されたフラッシュメモリバンク 1 のファイルを読み込みます。ファイル形式はバイナリです。フラッシュメモリバンク 1 のサイズは 64K バイトです。フラッシュメモリへの読み込みは、フラッシュ書き込みシミュレーションの機構を無視して直接メモリ領域へ読み込みます。

#### 注意

アプリケーションを起動する前に、このメニューから GAME.BIN を読み込ませていない場合、ビジュアルメモリは "初期化されていません" というエラーを表示します。アプリケーションを起動する際は、必ずこのメニューから GAME.BIN を読み込ませてください。

### 【 FLASH#1 を保存 】コマンド

現在のフラッシュメモリバンク 1 の内容をファイルに保存します。ファイル形式はバイナリです。このファイルは【 FLASH#1 を開く 】コマンドによって読み込むことができます。

### 【 印刷 】コマンド

メインウィンドウ下部のテキストボックス (システムコンソール) に表示されている文字列を印刷します。

### 【 コンソールをファイルに保存 】コマンド

システムコンソールに表示されている文字列をテキストファイルとして出力します。

### **[ 終了 ] コマンド**

ビジュアルメモリシミュレータを終了します。

## **[ 実行 ] メニュー**

---

### **[ ブレーク ] コマンド**

アプリケーションの実行を停止させます。ブレークボタンと同じ効果です。

### **[ リセット ] コマンド**

仮想ビジュアルメモリをリセットし、ビジュアルメモリの動作を開始します。

### **[ 実行・継続 ] コマンド**

実行を停止した命令の次の命令からプログラムを実行します。

### **[ ステップ実行 ] コマンド**

現在のプログラムカウンタより 1 命令ごとに実行します。

### **[ 逆アセンブル ] コマンド**

逆アセンブルリストを表示します。

## **[ パネル ] メニュー**

---

### **[ ブレークコントロール ] コマンド**

ブレークコントロールウィンドウを表示します。

### **[ メモリコントロール ] コマンド**

メモリコントロールウィンドウを表示します。

### **[ SFR 表示 ] コマンド**

特殊機能レジスタウィンドウを表示します。

### **[ LCD スナップショット ] コマンド**

LCD スナップショットウィンドウを表示します。

### **[ ネットワークモニタ ] コマンド**

ネットワークモニタウィンドウを表示します。

### **[ トレースパネル ] コマンド**

トレースパネルを表示します。

### **[ 16 進入力パッド ] コマンド**

16 進入力パッドを表示します。

### 〔メインウィンドウ最小〕コマンド

メインウィンドウをビジュアルメモリイメージの大きさにサイズを変更します。

### 〔メインウィンドウ通常〕コマンド

メインウィンドウを通常のサイズに戻します。

## 〔オプション〕メニュー

### 〔環境設定〕コマンド

環境設定ウィンドウを表示します。

### 〔コンソールのクリア〕コマンド

システムコンソールを消去します。

## 〔ヘルプ〕メニュー

### 〔レファレンスガイド〕コマンド

ヘルプを表示させます。

### 〔バージョン情報〕コマンド

ビジュアルメモリシミュレータのバージョン情報を表示します。

## 5.1.2 ツールバーについて

パネル上部にはツールバーが配置されています。ツールバーのボタンはすべてメニュー、もしくはパネル中のボタンに対応しています。

ボタンの意味は以下の通りです。

	リセット		ブレーク		実行
	パネル縮小サイズ		パネル通常サイズ		アプリケーションを開く
	メモリコントロールウィンドウ		ブレークコントロールウィンドウ		SFR ウィンドウ
	LCD スナップショットウィンドウ		ネットワークモニタウィンドウ		トレースパネル
	16 進入力パッド		システムコンソールのクリア		

### 5.1.3 CPU レジスタの表示機能

メインウィンドウで仮想 CPU のレジスタの値が表示されます。

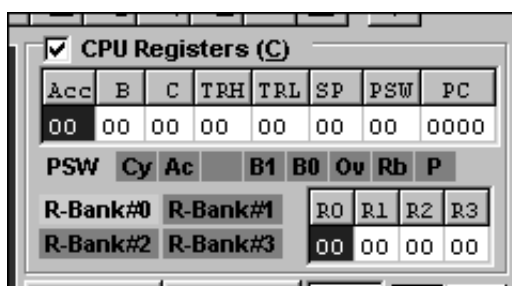


図 5-1

レジスタは Acc、B、C、TRH、TRL、SP、PSW、PC です。それぞれの値は 16 進数で表示されます。

各レジスタは編集可能です。編集したいレジスタをクリックして選択した後、再度クリックすることにより編集可能になります。また、PSW(プログラムステータスワード) については、各ビットの状態が表示されます。

#### PSW のビットの意味

Cy	キャリーフラグ
Ac	補助キャリーフラグ
B1	間接レジスタバンク指定ビット
B0	間接レジスタバンク指定ビット
Ov	オーバーフローフラグ
Rb	RAM バンク切り換えビット
P	パリティビット

パリティビット以外の PSW 各ビットは、マウスでクリックするとそのビットが反転します。変化結果は PSW の値に反映されます。

間接レジスタは、選択されているバンクと現在の間接レジスタの値が表示されます。

レジスタの内容は編集可能です。また、バンクを示しているラベルをクリックすると、間接レジスタのカレントバンクを変更することができます。PSW の B1、B0 を変化させるとこのバンクラベルも更新されます。

CPU レジスタの表示は、アプリケーション実行中も行うことが可能で、レジスタの変化を見ることができます。ただし、各レジスタ値を更新する時間が必要となりますので、表示状態でアプリケーションを実行するとアプリケーションの動作速度が低下します。レジスタの更新表示を抑止するには CPU Registers チェックボックスのチェックをはずしてください。チェック状態でレジスタの内容が表示されます。

## 5.1.4 実行制御について

実行に関するボタンは 4 種類です。



図 5-2

### 実行制御ボタン

#### Reset ボタン

Reset ボタンをクリックすると、ビジュアルメモリのすべてのデバイスがリセットされます。CPU のすべてのレジスタは 00H で初期化され、RAM バンクは 0、プログラム ROM は内部 ROM になります。プログラムカウンタには 0000H が代入され CPU が動作を開始します。

#### Run ボタン

Run ボタンをクリックすると実行開始アドレスの編集ボックスにあるアドレス (プログラムカウンタ) より実行を開始します。このときデバイスはリセットされません。Sys/Usr ボタンは実行中のプログラムが ROM であるかフラッシュメモリであることを示しています。Sys ボタンは ROM、Usr はフラッシュメモリを表しています。

#### Break ボタン

アプリケーションが実行中に Break ボタンをクリックすると、ビジュアルメモリはコンソールに現在のレジスタ値を表示し、実行を停止します。このとき実行開始アドレスの編集ボックスには、次に実行されるプログラムカウンタの値が代入されます。Break 直後に Run ボタンを押すと継続実行になります。

#### Step ボタン

プログラム停止中に、Step ボタンをクリックすると 1 命令毎に実行を中止します。このボタンによって 1 命令ずつ確実に実行することができます。

### レジスタダンプの表示形式

コンソールに出力されるレジスタダンプの形式は以下の通りです。

```
A=10 B=01 C=03 TRH=05 TRL=ED SP=45 PSW=01 PC=1:027D
RBANK=0:0 R0=00 R1=00 R2=A6 R3=A7
1:027D 02 77                                LD                0077H
```

A から PSW までは現在の各レジスタの値が表示されます。

PC はプログラムカウンタの値ですが、コロンをはさんでバンクとアドレスを表しています。

バンクが 0 の場合は ROM を、バンクが 1 の場合はフラッシュメモリを表します。上記の例ではフラッシュメモリのアドレス 027DH を PC が示していることになります。バンクを示

す数字は0か1です。

次の行は間接レジスタを表しています。RBANK は現在選択されている間接レジスタのバンクを表しています。コロンの左側は RAM のバンクを表しています。値は0か1です。右側は間接レジスタのバンクを表しています。値は0から3です。R0 から R3 は選択されているバンクの間接レジスタの値です。フラッシュメモリのプログラム実行中にダンプされたときに限り、逆アセンブルされたリストを表示します。

### 5.1.5 逆アセンブル機能について

DisAsm ボタンをクリックするとコンソールに逆アセンブルリストが表示されます。



図 5-3

編集ボックスは開始アドレスと終了アドレスが用意されています。Length チェックボックスは行数による逆アセンブルか、終了アドレス指定により逆アセンブルかを切り換えます。チェックの状態で行数指定の逆アセンブルとなります。このとき終了アドレスの編集ボックスは無視されます。デフォルトでは 32 行分を表示します。この行数は環境設定ウィンドウで任意の行数に指定することができます。詳しい設定方法については、5.9 環境設定ウィンドウの[ 動作の設定 ] - [ Disassemble Line ] を参照してください。

実行結果は以下のようになります。

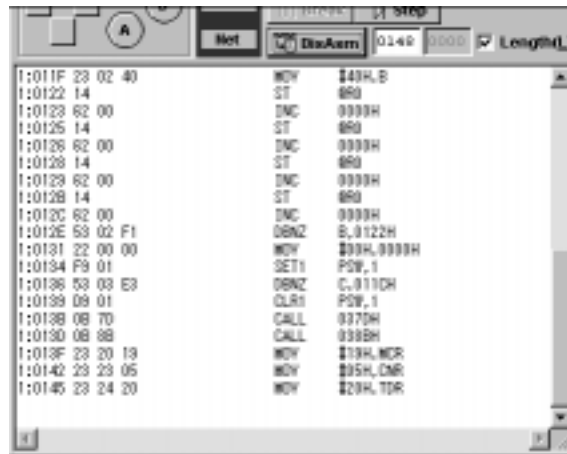


図 5-4

## 5.1.6 ビジュアルメモリイメージについて

ビジュアルメモリイメージは、ビジュアルメモリを模した仮想ターゲットマシンです。



図 5-5

ビジュアルメモリイメージには液晶ディスプレイに相当する表示域、アイコン、8 個のボタンが配置されています。

ボタンはマウスとキーボードによって押すことができます。ビジュアルメモリイメージがアクティブになっているときは、このイメージの周りが青くなります。ビジュアルメモリイメージをアクティブにするためには、ビジュアルメモリイメージのボタン以外の場所をクリックします。

ビジュアルメモリボタンに対応しているキーは環境設定ウィンドウで変更することができます。詳しい設定方法については、5.9 環境設定ウィンドウの [ 動作の設定 ] - [ ビジュアルメモリボタンの設定 ] を参照してください。

## 5.1.7 ステータスランプについて

ビジュアルメモリイメージの右側にビジュアルメモリの状態を表すランプがあります。

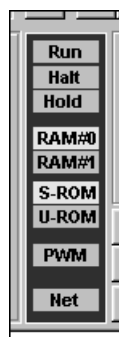


図 5-6

Run	CPU が動作中に点灯します。停止時は消灯しています。
Halt	CPU が HALT 状態のときに点灯します。
Hold	CPU が HOLD 状態のときに点灯します。
RAM#0	点灯時に RAM のバンク 0 が選択されています。
RAM#1	点灯時に RAM のバンク 1 が選択されています。
S-ROM	点灯時に ROM が選択されています。
U-ROM	点灯時にフラッシュメモリが選択されています。
PWM	アプリケーションによって PWM が出力されているときに点灯します。
NET	もう 1 つのビジュアルメモリシミュレータと接続している場合に点灯します。

### 5.1.8 メインウィンドウのサイズ変更について

メインウィンドウはビジュアルメモリイメージと、ツールバーの Reset、Break、Run、パネルサイズ変更の各ボタンのみの表示にサイズを縮小することができます。また、環境設定ウィンドウで設定することにより、ビジュアルメモリシミュレータ起動時に、メインウィンドウの大きさを縮小状態で起動することができます。詳しい設定方法については、5.9 環境設定ウィンドウの [ 起動設定 ] - [ Minimum Size ] を参照してください。



図 5-7

### 5.1.9 システムコンソールについて

システムコンソールにはビジュアルメモリシミュレータから、多くの情報が出力されます。コンソールに出力された文字情報は、印刷やファイルに保存することができます。



図 5-8

コンソールはデフォルトで 300 行分のバッファを持っています。この行数は環境設定ウィンドウで調整することができます。詳しい設定方法については、5.9 環境設定ウィンドウの [ 動作設定 ] - [ システムコンソールの設定 ] を参照してください。

コンソールの設定行数を超える文字出力がある場合は先頭行から削除されます。

#### 注意

コンソールのバッファをデフォルトの 300 行以上にした場合は、ビジュアルメモリシミュレータの動作速度が低下します。

## 5.2 メモリコントロールウィンドウ

このウィンドウには、メモリの内容が表示されます。メモリはカテゴリ別にタブページに分かれています。それぞれのページに表示されているメモリは編集対象となります。

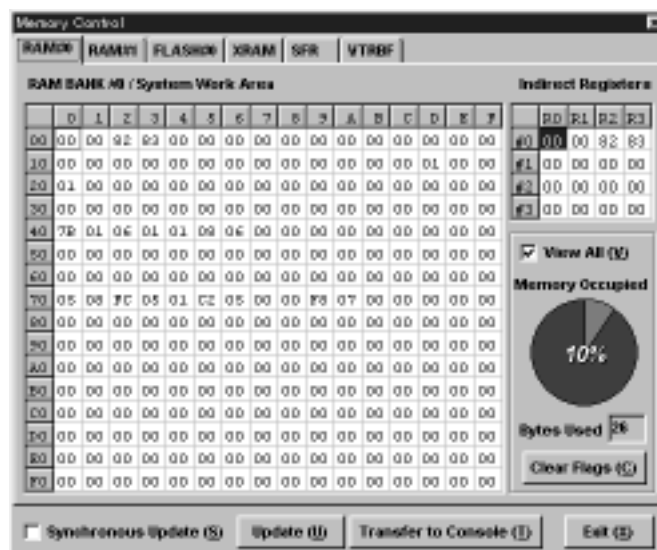


図 5-9

### 同期表示機能

メモリコントロールウィンドウには Synchronous Update チェックボックスがあります。このチェックボックスをチェックしておくと、仮想 CPU がメモリに書き込みを行ったときに表示内容が更新されます。ただし、更新のために書き込み時間が消費されますので、ビジュアルメモリシミュレータの動作が遅くなります。

### ダンプ機能

現在メモリコントロールウィンドウに表示されている内容をシステムコンソールに転送することができます。フラッシュメモリ #0、フラッシュメモリ #1、作業用 RAM は現在表示されている 256 バイトがコンソールへ転送されます。

### Update ボタン

このボタンをクリックすると、現在の最新データがメモリコントロールウィンドウに反映されます。通常、同期表示機能がチェックされていない場合は、データを更新するために使

- RAM#0 システム BIOS などのシステム作業用領域です。容量は 256 バイトです。
- RAM#1 アプリケーション用の領域です。容量は 256 バイトです。
- FLASH#0 フラッシュメモリで、ユーザーのアプリケーションの格納領域です。
- FLASH#1 データ記憶領域です。アプリケーションからは利用できません。
- XRAM LCD の表示メモリです。
- SFR 特殊機能レジスタです。
- VTRBF 作業用 RAM です。容量は 512 バイトです。

## 5.2.1 RAM#0, RAM#1

RAM はバンク 0 とバンク 1 に分かれています。バンク 0 はシステム BIOS が使用するシステム用の作業領域です。バンク 1 はユーザーのアプリケーションに開放された作業領域です。

メモリコントロールウィンドウの表示形式は、この 2 つのバンクともに共通です。また、各バンクの容量は 256 バイトです。

LC86 シリーズ CPU では RAM の先頭から 16 バイトは間接レジスタ領域に割り当てられています。パネルでは間接レジスタ領域を見やすい形式で、別表示しています。

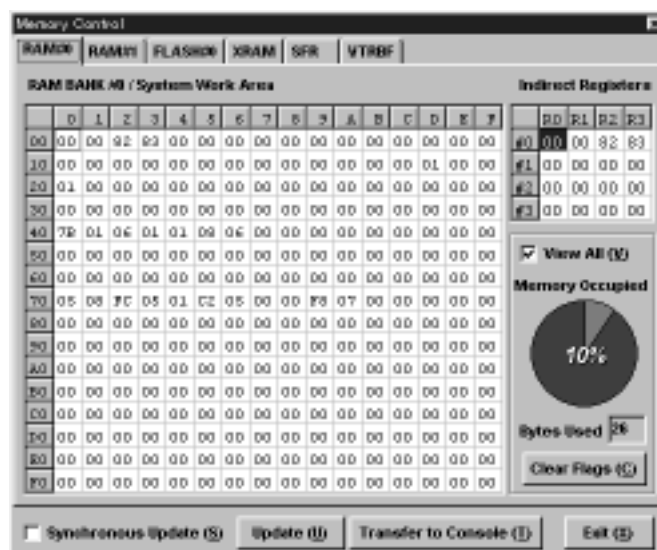


図 5-10

RAM バンク 0 は、システム BIOS の作業領域と、スタック領域に割り当てられていますので、アプリケーションからはアクセスしないでください。

RAM バンク 1 の 256 バイトは、アプリケーションに開放されています。

## メモリ使用率の計算方法について

RAM は、CPU がアクセスしたか否かのフラグを内部的に持っています。あるメモリへ CPU が書き込みを行うと対応するフラグがセットされます。使用率はこのセットされたフラグをカウントして求めています。CPU のリセット時にこのフラグは消去されます。また、フラグ消去ボタンをクリックすると、任意にフラグを消去することもできます。

View All チェックボックスがチェックされているときは、フラグを無視して、256 バイトすべてを表示します。チェックされていない場合は、フラグがセットされているメモリのみを表示します。つまり、仮想 CPU が書き込みを行ったメモリを表示します。

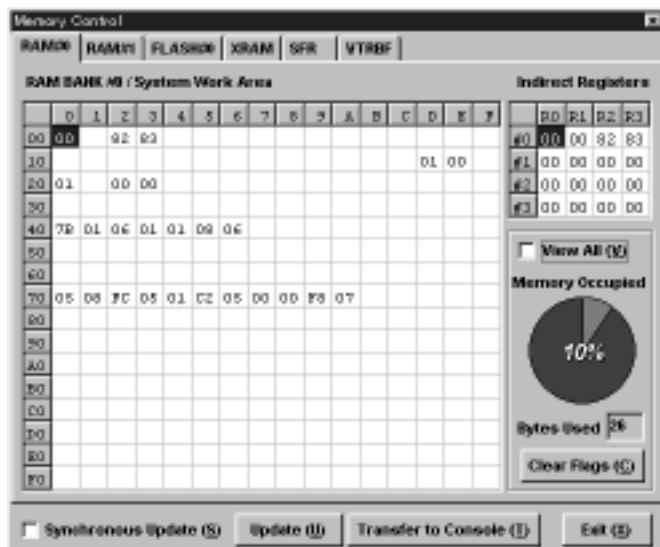


図 5-11

## 5.2.2 FLASH#0 ( FLASH#1 )

フラッシュメモリは、バンク 0 とバンク 1 に分かれています。容量はそれぞれ 64K バイトです。

フラッシュメモリバンク 0 はアプリケーションプログラム用です。ユーザーの作成したアプリケーションはこの領域に読み込まれます。フラッシュメモリのバンク 1 は、データ領域となので、プログラムを読み込むことはできません。

**注意** フラッシュメモリのバンク 1 の内容を変更することはできません。

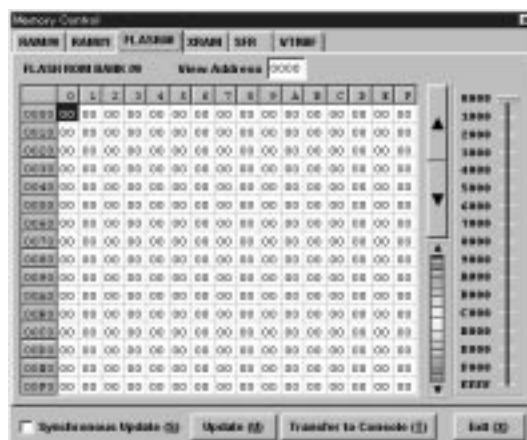


図 5-12

メモリパネルでは、一度に 256 バイトを表示します。

### スクロールボタン

上下のスクロールボタンによって、256 バイトずつ表示をスクロールさせることができます。

### スライダ

スライダのつまみをマウスでドラッグすると、目的のメモリ位置まで移動することができます。また、アドレスを表示しているラベルをクリックすると、その位置へ移動させることができます。

### ダイヤル

ダイヤルをマウスで上下させると、それに追従して表示アドレスを変更します。移動単位は 16 バイトです。

### 表示開始アドレス

編集ボックスにアドレスを入力すると、そこから 256 バイトを表示します。ただし、下位 4 ビットは 0 から始まるように切り捨てられます。

### 5.2.3 XRAM

XRAM は LCD 用の画像メモリです。

XRAM は 3 バンクに分かれています。バンク 0、バンク 1 はマトリクス用メモリで、バンク 2 がアイコン用メモリです。メモリコントロールウィンドウでは、バンク 0、バンク 1 が表示されています。

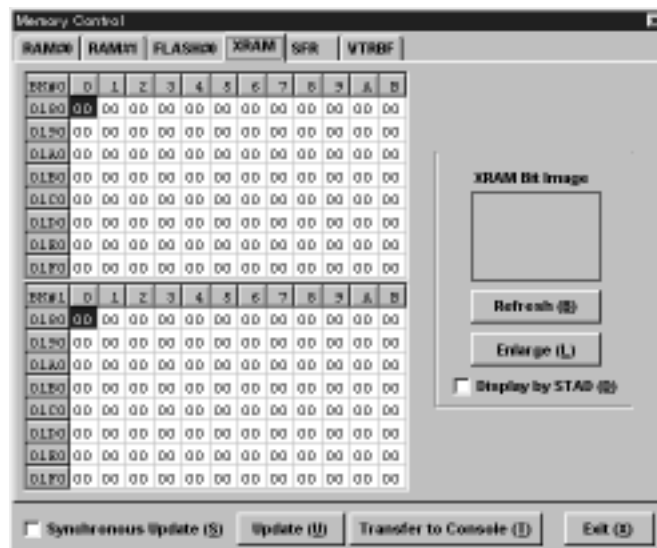


図 5-13

#### LCD のビットイメージ表示

XRAM の現在の状態をビットイメージを表示することができます。この表示域は LCD が非表示状態でも表示されます。このビットイメージは、ユーザーの書き込みには同期しますが、仮想 CPU からの書き込みには同期しません。Refresh ボタンをクリックすると最新の XRAM の内容で描画します。

ビジュアルメモリは XRAM の表示開始アドレスを変更することができます。この指定には特殊機能レジスタ STAD を使用します。Display By STAD チェックボックスチェックされている場合は、STAD に値にしたがって表示します。チェックされていない場合は XRAM の先頭から描画します。STAD=0 と同じ状態です。

LCD の解像度は横 48 ドット、縦 32 ドット、LCD の 1 ラインは 6 バイトです。また、書き込んだデータの MSB が左側のドットになります。

XRAM のバンク 0 は LCD の上半分の領域、バンク 1 は下半分です。バンク 2 はアイコンです。

#### 注意

バンク 2 はビジュアルメモリのモードを示すアイコンなので、アプリケーションで変更しないでください。

## 5.2.4 SFR

特殊機能レジスタを表示しますが、実際に実装されていない領域も表示しています。通常はデバイスが接続されていないところは 0FFH となっています。また、表示されているデータの編集は可能です。

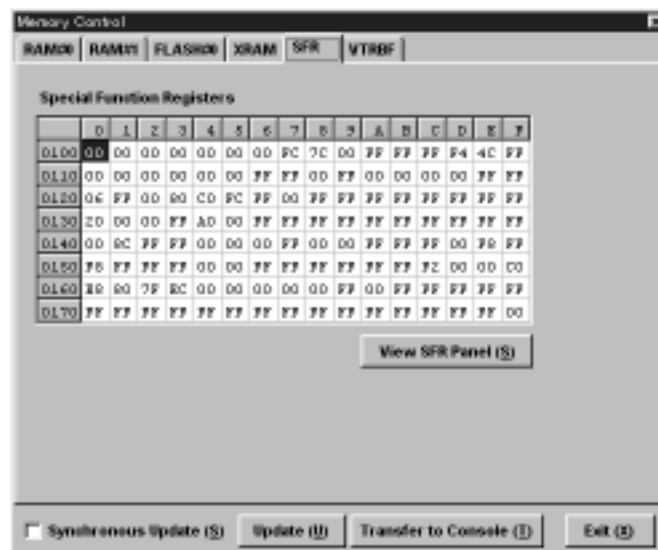


図 5-14

### 注意

デバイスが接続されていないアドレスのデータを編集しても、実際には書き込みは行われません。

## 5.2.5 VTRBF

VTRBF はビジュアルメモリの通信用バッファメモリとして割り当てられています。ただし、このメモリは通信を行っていないときにはユーザーに開放された作業用 RAM として使用することができます。このメモリは SFR を介してアクセスし、CPU のメモリ空間にはデコードされていません。容量は 512 バイトで、アドレスは 0000H から 01FFH となっています。

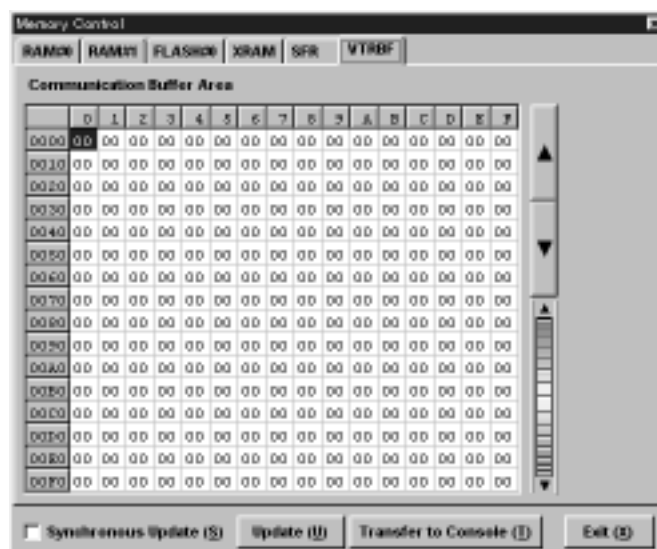


図 5-15

## 5.3 ブレークコントロールウィンドウ

ブレークコントロールウィンドウは3種類の実行監視機能を実装しています。

### ブレークポイントのアドレス比較によるブレーク

ブレークポイントのほか、メモリフェッチによりプログラムの実行を停止できます。

### 割り込みを受け付けたときの表示

仮想 CPU が割り込みを受け付け、割り込みルーチンが CALL されていることが表示されます。

### アクセスリファレンスモニタ

指定のメモリをアクセスしているプログラム位置を表示する機能です。

ブレークコントロールウィンドウの設定アドレスを有効にするためには APPLY ボタンをクリックしてください。



図 5-16

### 5.3.1 ブレークポイントのアドレス比較によるブレーク

#### ブレークコントロール

ブレークコントロールはアプリケーションの実行を監視する指定を行います。監視にはブレークポイント指定、TRR フェッチブレーク、メモリフェッチブレーク、範囲指定付きメモリフェッチブレークの4グループがあります。各グループにはそれぞれ4つの比較アドレスを設定することができます。まず、各グループに共通な項目について説明します。

#### グループの ON/OFF

各グループごとに ON/OFF します。グループごとのスイッチは、ビジュアルメモリシミュレータでのアドレス比較のオーバーヘッドを最小に押さえるためにあります。グループを ON にすると背景色が白になり、設定が有効となります。

## アドレスの ON/OFF

グループ内の比較アドレスは、それぞれ ON/OFF のスイッチを持っています。ON にするとその比較アドレスが有効になります。各アドレスの先頭のカラムをクリックすると ON/OFF が反転します。

## ブレイクモード

ブレイクモードは比較アドレスと一致した場合に実行を停止するか、継続して実行するかを指定します。比較アドレスと一致すると、現在のレジスタをダンプします。Break が ON の場合、レジスタのダンプ後、仮想 CPU は実行を停止します。Break が OFF の場合、レジスタのダンプは行いますが、仮想 CPU は実行を続けます。

## ブレイクポイント

指定アドレスとプログラムカウンタが一致した場合に実行停止されます。比較できるアドレスは 4 つです。

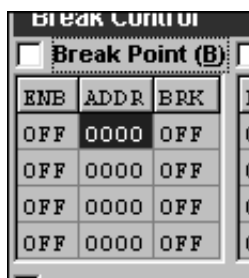


図 5-17

## TRR フェッチブレイク

TRH、TRL(間接アドレス) レジスタで参照されるメモリアドレスと一致したときに実行停止します。

実質的には、LDC 命令を実行したときに参照されるアドレスと比較されます。

したがってフラッシュメモリの区別はなく、LDC 命令を実行した時点での TRH、TRL によるアドレスが比較対象となります。

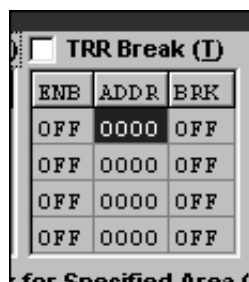


図 5-18

## メモリフェッチブレイク

メモリフェッチブレイクは CPU が指定アドレスのメモリをアクセスしたときに実行停止します。このグループには対象メモリの指定とアクセスモードの指定を行うことができます。

対象メモリは RAM#0、RAM#1、SFR、XRAM#0、XRAM#1、VTRBF です。対象メ

モリの選択は、設定したいカラムでクリックするとポップアップメニューが表示されますので、その中から選択してください。

アクセスモードは READ、WRITE、R/W から選択できます。

READ は対象メモリに対して読み出しが行われたときに実行停止し、WRITE は対象メモリに書き込みが行われたときに実行停止します。また R/W は対象メモリに対して読み出し、書き込みのいずれかが行われたときに実行停止します。

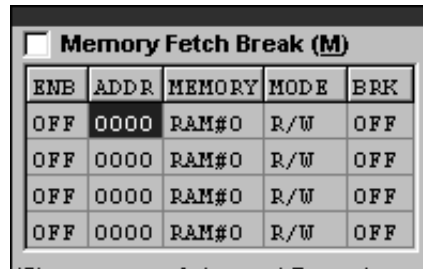


図 5-19

## 範囲指定付きメモリフェッチブレーク

範囲指定付きメモリフェッチブレークは指定されたメモリアドレスの範囲の内外に対しアクセスが行われた場合に実行停止します。

比較範囲は、開始アドレス Start と終了アドレス End で指定します。比較条件は範囲外と範囲内を選択できます。範囲外は指定アドレス範囲の外側のメモリをアクセスした場合に実行停止します。この条件では、指定アドレスは含みません。範囲内は指定アドレス範囲の内側のメモリをアクセスした場合に実行停止します。この条件では指定アドレスを含みます。

メモリフェッチブレークと同様に、対象メモリの指定とアクセスモードの指定を行うことができます。

対象メモリは RAM#0、RAM#1、SFR、XRAM#0、XRAM#1、VTRBF です。

対象メモリの選択は、設定したいカラムでクリックするとポップアップメニューが表示されますので、その中から選択してください。

アクセスモードは READ、WRITE、R/W から選択できます。

READ は対象メモリに対して読み出しが行われたときに実行停止します。

WRITE は対象メモリに書き込みが行われたときに実行停止します。

R/W は対象メモリに対して読み出し、書き込みのいずれかが行われたときに実行停止します。

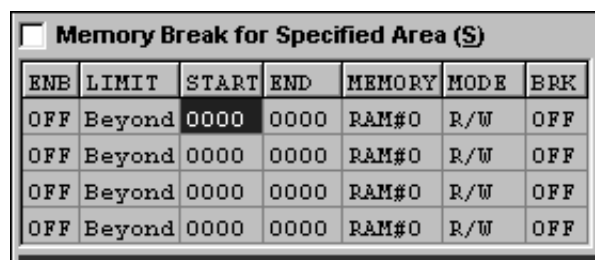


図 5-20

## 5.3.2 割り込みを受け付けたときの表示

### 割り込みレポート

仮想 CPU が割り込みを受け付けたときにシステムコンソールに受け付けメッセージを出力します。

このメッセージの出力タイミングは、仮想 CPU が割り込みベクトルを取得した後です。割り込み要因のチェックボックスをチェックした場合に有効になります。

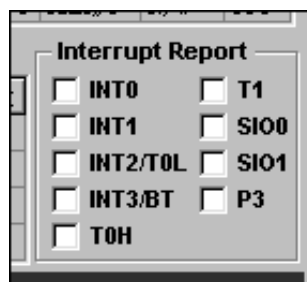


図 5-21

このチェックボックスは仮想 CPU の実行中に変化させても正しく機能します。割り込み要因には次のものがあります。

INT0	外部割り込みです。ビジュアルメモリに+5V が供給されると発生します。
INT1	外部割り込みです。ビジュアルメモリの内蔵電池の電圧が低下すると発生します。
INT2/T0L	外部割り込みは ID0、内部割り込みはタイマー 0 下位レジスタにより発生します。
INT3/BT	外部割り込みは ID1、内部割り込みはベースタイマーにより発生します。
T0H	タイマー 0 上位レジスタより発生します。
T1	タイマー 1 より発生します。
SIO0	SIO0 より発生します。
SIO1	SIO1 より発生します。
P3	ポート 3 より発生します。

### 5.3.3 アクセスリファレンスモニタ

アクセスリファレンスは、指定したメモリをアクセスしているプログラム位置を表示します。この機能は多くの場合、メモリを破壊しているプログラム位置を特定するために利用します。

アクセスリファレンスモニタでは、アクセスモードを選択できます。

指定は READ、WRITE、R/W のいずれかです。

表示内容は、アクセスされたモード (R、W) と、プログラム位置を逆アセンブルしたものです。これを専用コンソールに出力します。

出力時にプログラム位置の二重検査を行いますので、アクセスごとに羅列されることはありません。もし、時間的経過を含めた状態でアクセス順位を知りたい場合は、メモリフェッチブレークを利用してください。アクセスリファレンスモニタを使用するとシステムコンソールにアクセスされるたびに出力します。

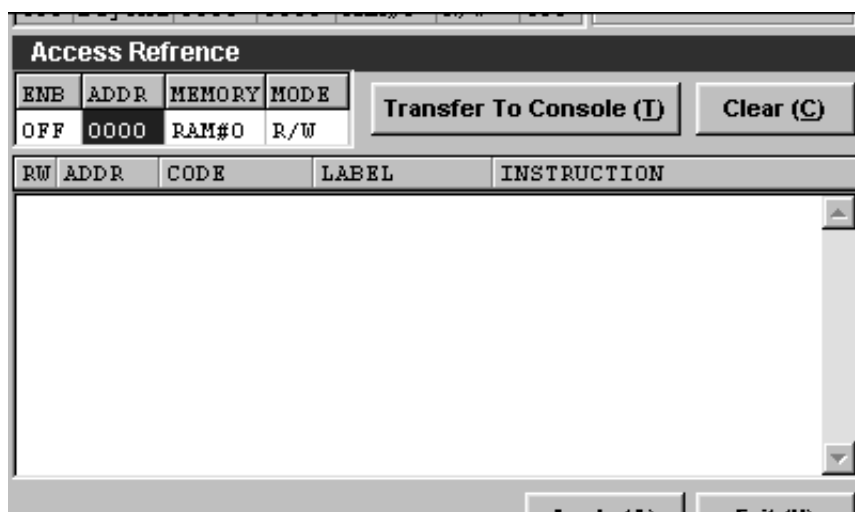


図 5-22

## 5.4 特殊機能レジスタコントロールウィンドウ

ビジュアルメモリがユーザーに開放している特殊機能レジスタを表示するウィンドウです。このウィンドウはいくつかのグループに分けて表示されます。

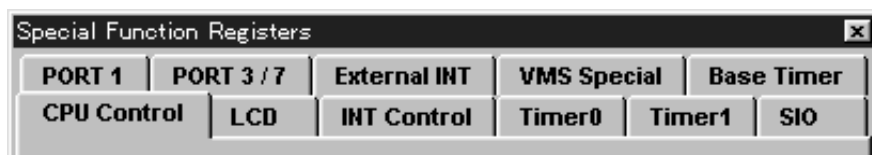


図 5-23

各グループはタブページになっていますので、表示したいグループタブをクリックします。



図 5-24

最新情報で表示するためには Update ボタンをクリックします。また、Synchronous Update チェックボックスをチェックしておくと、仮想 CPU が書き込みを行った時点でそのレジスタ内容が更新されます。

各レジスタは、ビットごとに編集することができます。表示されているビットをクリックすると、その値を反転することができます。また、ビットから接続されている各ラベルをクリックしても対応するビットが反転します。

このウィンドウで表示される特殊機能レジスタのグループは、以下のとおりです。

- ・ CPU Control
- ・ LCD
- ・ INT Control
- ・ Timer0
- ・ Timer1
- ・ SIO
- ・ PORT1
- ・ PORT3/7
- ・ External INT
- ・ VMS Special
- ・ Base Timer

## 5.4.1 CPU Control

このグループはCPUのパワーコントロール、システムクロック発振源制御、外部メモリ制御の各レジスタを含みます。対象レジスタは、PCON、OCR、EXTです。

PCON はパワー制御レジスタ、OCR は発振制御レジスタ、EXT は外部メモリレジスタです。

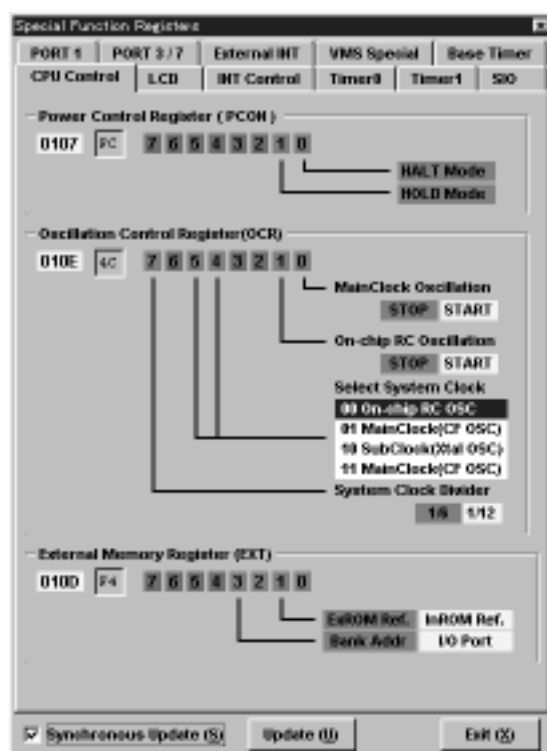


図 5-25

## 5.4.2 LCD

このグループは液晶ディスプレイコントローラのレジスタを表示します。対象レジスタは、MCR、STAD、CNR、RDR、XBNK、VCCR です。

STAD、CNR、TDR、VCCR は液晶ディスプレイコントローラが停止中の場合には書き込むことができません。これはアプリケーションからのアクセスでも同様です。

XBNK は液晶コントローラの動作に関係なく、いつでもアクセスすることができます。ただし、使用不可バンクへの設定は見かけ上できますが、実際にはバンク 0 へ正規化されています。

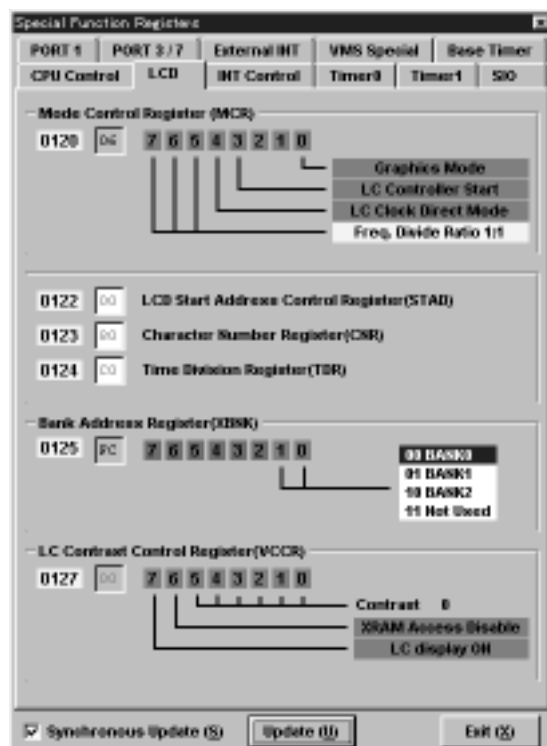


図 5-26

### 5.4.3 INT Control

このグループは割り込み関係のレジスタを表示します。対象レジスタは、IE、IP です。

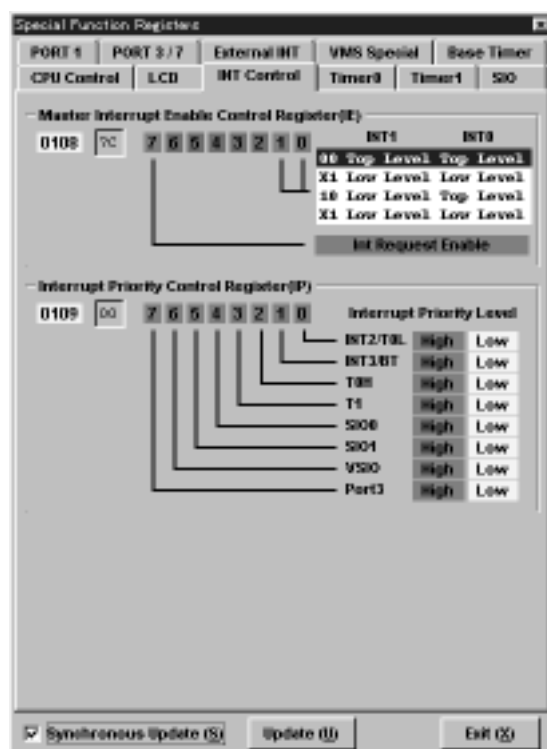


図 5-27

## 5.4.4 Timer0

このグループはタイマー 0 関係のレジスタを表示します。対象レジスタは、T0CNT、T0PRR、T0L、T0LR、T0H、T0HR です。

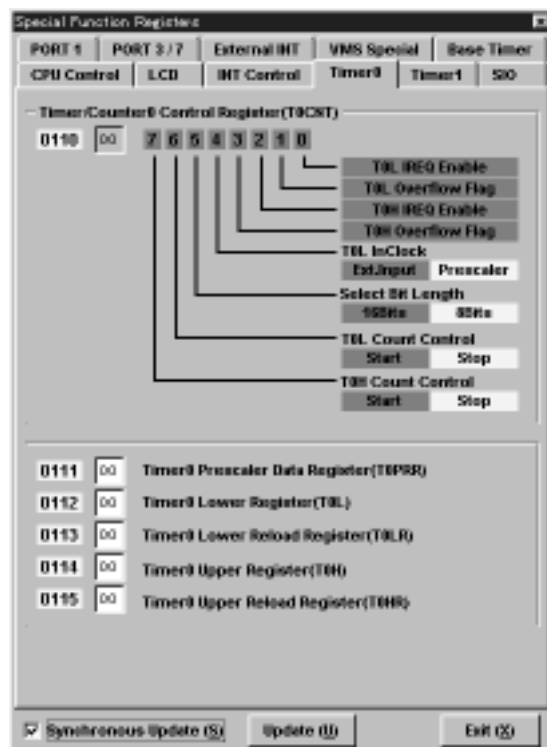


図 5-28

## 5.4.5 Timer1

このグループはタイマー 1 関係のレジスタを表示します。対象レジスタは、T1CNT、T1LC、T1L、T1HC、T1H です。

T1L、T1H は書き込み時と読み出し時とでは、レジスタの役割が違います。読み出し時はカウンタの値を示し、書き込み時はリロード値となります。SFR パネルでは、それぞれの状態を確認することができます。

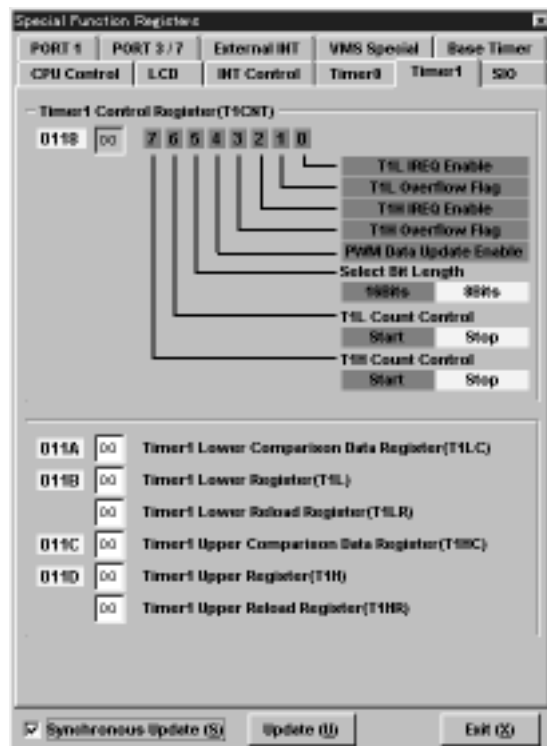


図 5-29

## 5.4.6 SIO

このグループは、2 チャンネル分のシリアル通信回路関係のレジスタを表示します。対象レジスタは SCON0、SCON1、SBUF0、SBR、SBUF1 です。

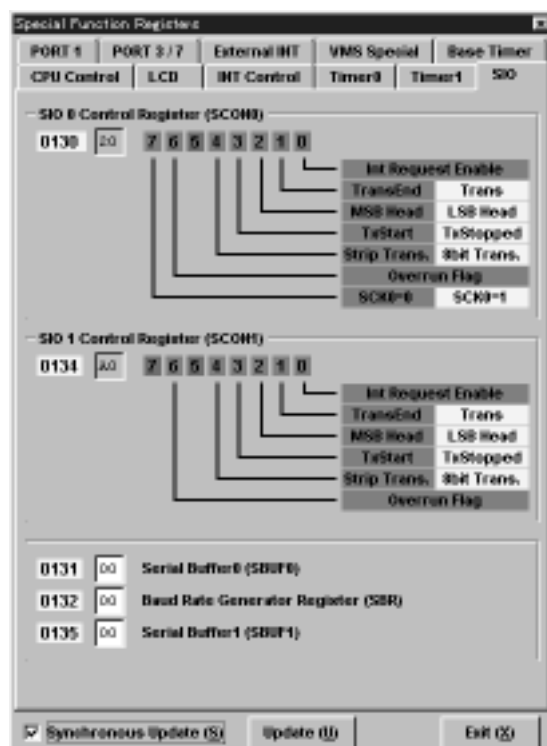


図 5-30

## 5.4.7 PORT 1

このグループはポート 1 に関するレジスタを表示します。対象レジスタは P1、P1DDR、P1FCR です。

ポート 1 はシリアル通信と PWM(ブザー) の出力制御に使用しますので、一般の I/O ポートとしては使用できません。

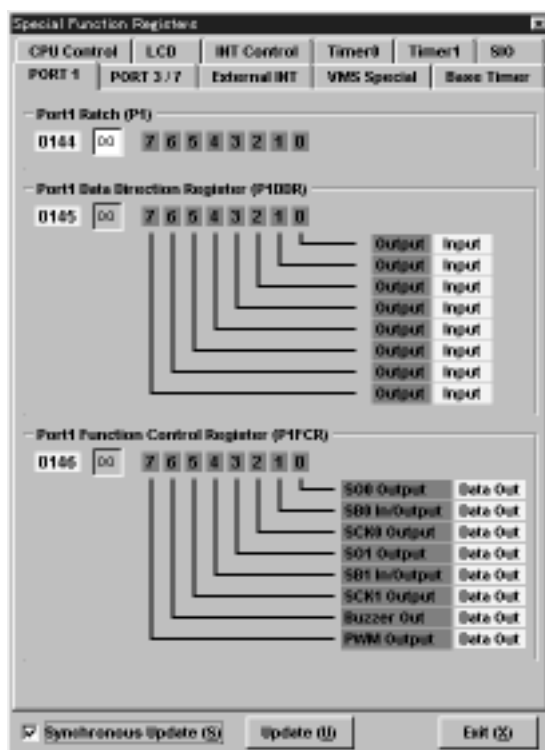


図 5-31

## 5.4.8 PORT3 / 7

このグループは、ポート 3 とポート 7 に関するレジスタを表示します。対象レジスタは P3、P3DDR、P3INT、P7 です。

ポート 3 には、ビジュアルメモリの 8 個のボタンが接続されています。ボタンは通常 H レベルになっており、押すと L レベルになります。ポート 3 は P3INT によって割り込みを発生させることができます。なお、P3 割り込みはレベル割り込みです。

ポート 7 は 4 ビットの入力ポートで、特殊な入力信号が接続されています。ポート 7 の各ビットは、それぞれ外部割り込みの入力ポートになっています。割り込み制御は I01CR、I23CR レジスタで指定します。

- ・ P70 は+5V 供給テストチェックボックスが接続されています。通常 L レベルで、供給時に H レベルに変化します。この信号は外部割り込み INT0 として割り込みを発生させることができます。
- ・ P71 は低電圧検出テストチェックボックスが接続されています。通常 H レベルで、低電圧時に L レベルに変化します。この信号は外部割り込み INT1 として割り込みを発生させることができます。このチェックボックスがチェックされていると L レベルになります。
- ・ P72 は特殊信号 ID0 のチェックボックスが接続されています。通常 L レベルです。この信号は外部割り込み INT2 として割り込みを発生させることができます。
- ・ P73 は特殊信号 ID1 のチェックボックスが接続されています。通常 L レベルです。この信号は外部割り込み INT3 として割り込みを発生させることができます。

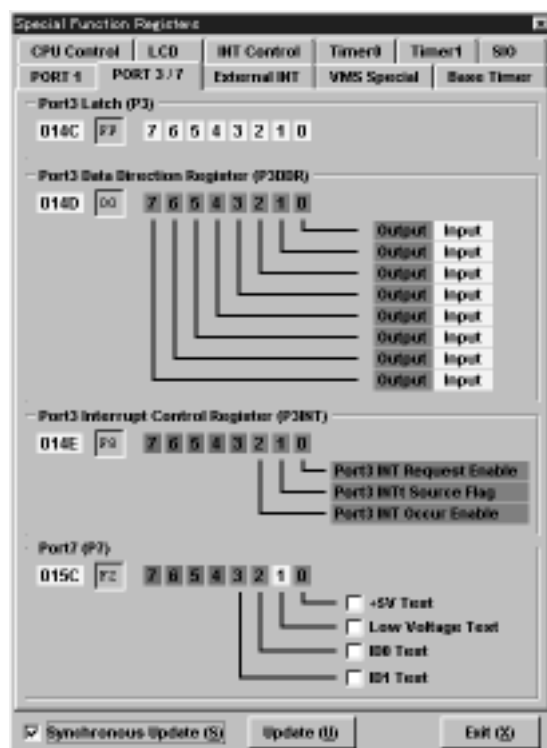


図 5-32

## 5.4.9 External INT

このグループは、外部割り込み制御に関するレジスタを表示します。対象レジスタは、I01CR、I23CR です。

INT0 は+5V 供給テスト、INT1 は低電圧検出テストになっています。また、INT2 は ID0、INT3 は ID1 に接続されています。

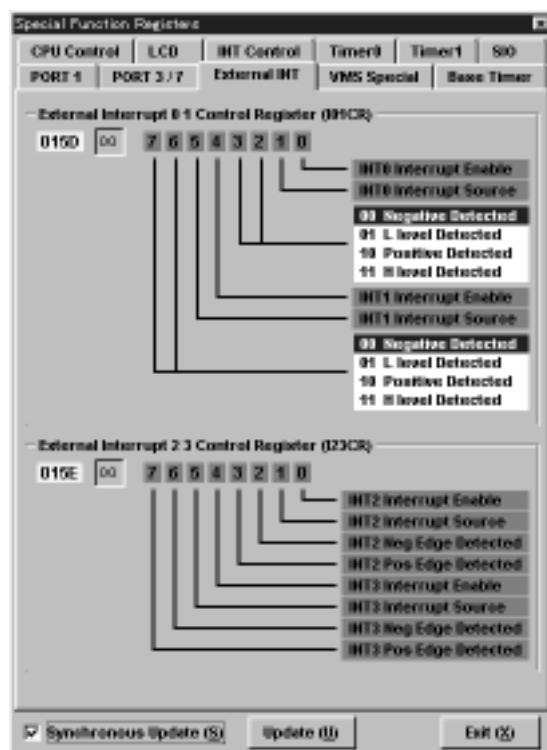


図 5-33

## 5.4.10 VMS Special

このグループは、ビジュアルメモリの特殊シリアル回路に関するレジスタのうち、関係のあるものについて表示します。対象レジスタは VCFLG2、VSEL、VRMAD1、VRMAD2、VTRBF です。

VTRBF には書き込み、読み出し用に Write、Read ボタンがあります。VTRBF はメモリコントロールウィンドウで一覧することもできます。

ビジュアルメモリシミュレータでは、VTRBF へのアクセス用のレジスタのみを実装しています。

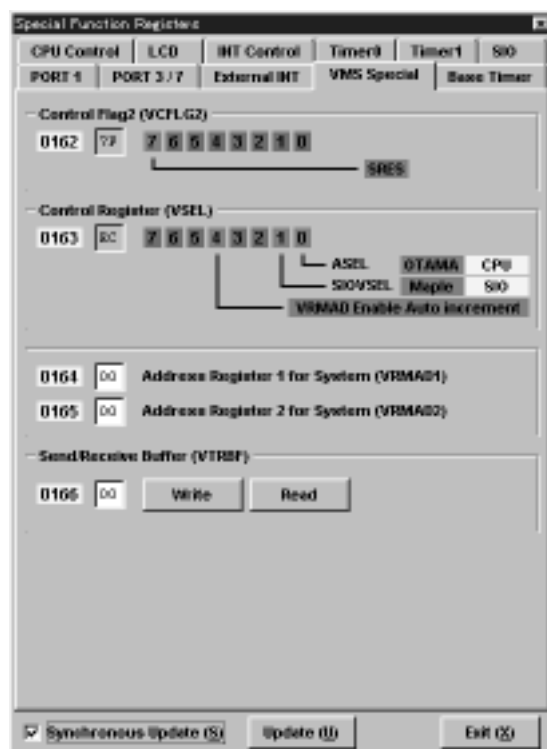


図 5-34

## 5.4.11 Base Timer

このグループはベースタイマー関係のレジスタを表示します。対象レジスタは、BTCR、ISL です。

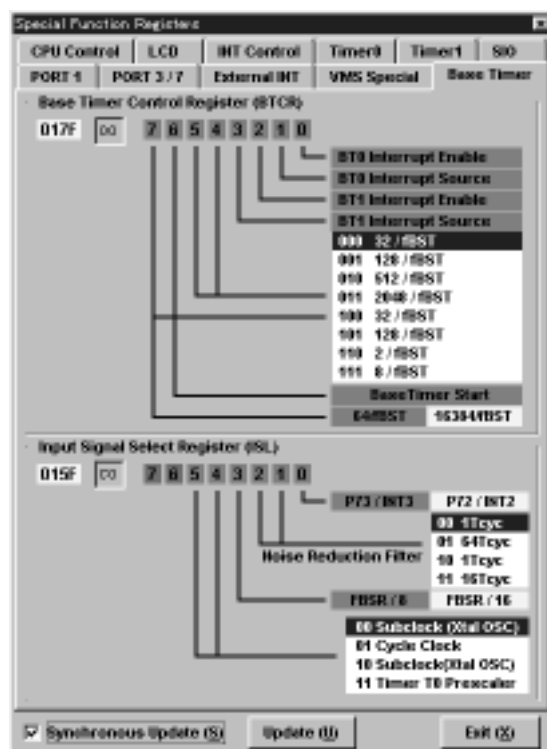


図 5-35

## 5.5 LCD スナップショットウィンドウ

このウィンドウは、現在の表示されている液晶ディスプレイのビットイメージを拡大表示する機能を持ちます。ビットイメージの取得タイミングは、このウィンドウが呼び出されたときか、画面取り込みボタンをクリックしたときです。また、このウィンドウを表示していても、仮想 CPU の書き込みには同期しません。

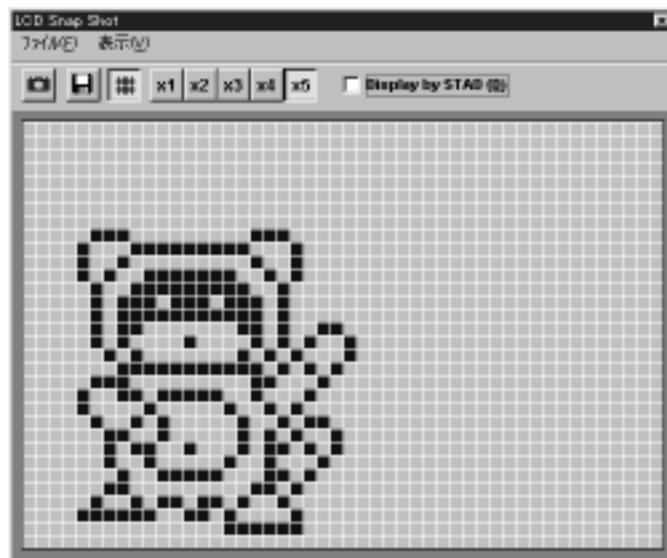


図 5-36

### 5.5.1 ツールバーボタンの説明



#### 画面取り込みボタン

現在の LCD のビットイメージを取り込みます。取り込む内容は、正確には XRAM の内容です。ドットサイズは、現在の倍率です。



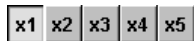
#### 保存ボタン

現在のビットイメージを、表示倍率のままでファイルに保存します。保存形式は BMP 形式です。グリッドは、保存しません。



#### グリッドボタン

表示領域にグリッドを表示します。このボタンはトグルスイッチになっており、クリックするごとにグリッドの表示、非表示を切り替わります。



#### 倍率ボタン

1 倍から 5 倍までを選択することができます。

## 5.5.2 Display by STAD チェックボックス

このチェックボックスは、表示開始アドレスレジスタ STAD を有効にするためのスイッチです。チェックされた状態で、STAD レジスタによってアドレス変換された状態で描画します。つまり、仮想 LCD に表示されているイメージと同じものを表示します。チェックされていない状態では、STAD レジスタの値を無視して描画します。つまり、XRAM の内容をそのまま先頭から描画します。

## 5.5.3 メニュー

### [ ファイル ] メニュー

[ ビットイメージの保存 ] コマンド 保存ボタンと同様の機能です。

[ 終了 ] コマンド LCD スナップショットウィンドウを閉じます。

### [ 表示 ] メニュー

[ イメージの取り込み ] コマンド 画面取り込みボタンと同様の機能です。

[ グリッドの表示 ] コマンド グリッドボタンと同様の機能です。

## 5.6 ネットワークモニタウィンドウ

ビジュアルメモリシミュレータでは、ビジュアルメモリ同士のデータ転送を、TCP を介してシミュレートします。

ネットワークモニタウィンドウは2つのビジュアルメモリシミュレータ間の TCP 通信をサポートします。

このパネルの構成は、接続制御関係のボタン類、状況を表示するコンソール、転送したデータを表示するデータモニタ、現在の状態を表示するステータスバーです。

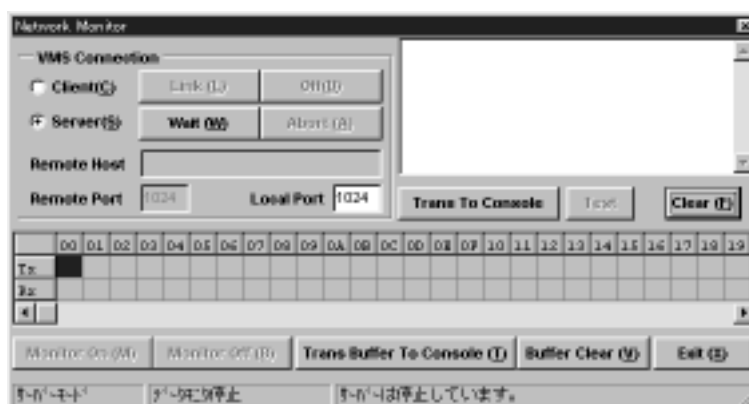


図 5-37

## 接続制御

通信を行うにはクライアントモードとサーバーモードのどちらかを選択します。片方をサーバーに設定すると、他方はクライアントにしなければなりません。

## サーバーとして設定する

1. オプションボタンは Client か Server を選択できるようになっていますので、Server を選択します。
2. サーバーとして設定するためには、ローカルポートの番号を設定しなければなりません。デフォルトでは 1024 が設定されています。
3. この番号で良ければ、Wait ボタンをクリックします。これで、このビジュアルメモリシミュレータはサーバーモードで待機状態になります。

クライアントから接続要求があると、サーバーは接続処理を行います。接続が完了するとメインウィンドウの Net ランプが点灯します。

## サーバーの停止

サーバーの待機状態解除、もしくは切断には Abort ボタンをクリックします。  
待機状態のときは、停止状態へ移行します。接続中は切断処理を行った後、停止状態へ移行します。

## クライアントとして設定する

1. オプションボタンで Client を選択します。
2. サーバーに設定したマシン名、もしくは IP アドレスを Remote Host 編集ボックスへ書き込みます。
3. サーバーで設定したポート番号を Remote Port 編集ボックスへ書き込みます。
4. Link ボタンをクリックします。
5. サーバーと正しく接続されると接続メッセージが表示されます。

サーバーに接続されるとメインウィンドウの Net ランプが点灯します。

## クライアントの停止

サーバーとの接続を解除するためには Off ボタンをクリックします。このボタンをクリックするとサーバーへ切断要求を発行し、クライアントは未接続状態へ移行します。  
この時点で、サーバーは待機状態になります。Link ボタンによって再接続が可能です。

## コンソール

コンソールは、接続、切断関係の状況を表示します。  
コンソールに表示した内容は Trans To Console ボタンでシステムコンソールへ転送することができます。

Clear ボタンは、コンソールの内容を消去します。  
Test ボタンは接続が確立したときにクリックすると、相手側へテストメッセージが送られます。

## データモニタ

データモニタは、2つのビジュアルメモリシミュレータ間で転送されたデータをモニタします。このデータは仮想 SIO から転送されたデータです。

送信されたデータは Tx のグリッド、受信されたデータは Rx のグリッドへ表示されます。

データモニタは Monitor On ボタンをクリックすると動作を開始し、Monitor Off ボタンをクリックすると動作を停止します。表示された内容はバッファがいっぱいになると古い順に破棄されます。

Trans Buffer To Console ボタンは現在表示されているデータモニタのバッファ内容をシステムコンソールへ転送します。また、Buffer Clear ボタンは、現在のバッファ内容をすべて消去します。

## ステータスバー

ステータスバーは左から

- ・クライアント・サーバーのモード表示
- ・データモニタの動作モードの表示
- ・クライアント、サーバーの接続状態の表示を行います。

## 5.7 トレースパネル

トレースパネルは、アプリケーションの実行をトレースします。  
トレース結果は、トレースコンソールに出力されます。

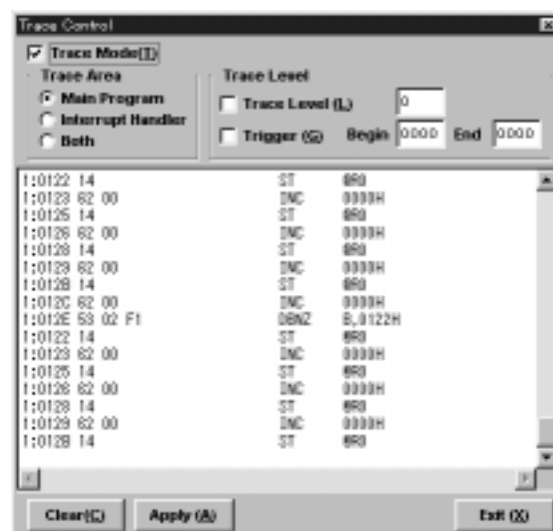


図 5-38

## Trace Mode チェックボックス

このチェックボックスをチェックするとトレースを開始します。変更はアプリケーション実行中でも指定可能です。

## Trace Area

トレースする領域を指定します。

### Main Program

トレースはメインプログラムに限定されて行われます。ここで言うメインプログラムとは、割り込み処理ルーチン以外の領域を指します。

### Interrupt Handler

割り込み処理ルーチン (割り込みハンドラ) のみをトレースします。トレースは割り込みが受け付けられてから開始し、RETI 命令を実行するまで続けられます。

### Both

メインプログラム、割り込み処理ルーチンの両方をトレースします。

## トレースレベル

### Trace Level

トレースレベルとは、サブルーチンのネストレベルのことです。レベル 0 はすべてのサブルーチンをトレースしません。レベルの数字が大きくなると、それに対応したサブルーチンレベルまでトレースします。これによって、無駄なトレースを抑止できます。

トレースレベルを有効にするためには、Trace Level チェックボックスをチェックします。

### Trigger

トリガは、トレース開始アドレスとトレース終了アドレスを有効にするスイッチです。

プログラムカウンタが開始アドレスと一致すると、トレースが開始され、終了アドレスと一致するまで続けられます。ただし、このアドレスはフラッシュメモリについてのみ有効です。

## トレースコンソール

トレースコンソールには、トレース結果を表示します。トレース結果は、仮想 CPU が実行したコードを逆アセンブルしたものです。

トレースコンソールの内容を消去するためには Clear ボタンをクリックします。

## Apply ボタン

Apply ボタンは、トレースレベルの値、トレース開始アドレス、トレース終了アドレスを適用します。

## 5.8 16 進入力パッド

### 16 進入力パッド

16 進入力パッドは 16 進数を入力するための補助パネルです。パネルの左側は電卓風のボタンを配置しており、右側にはシンボルが表示されます。

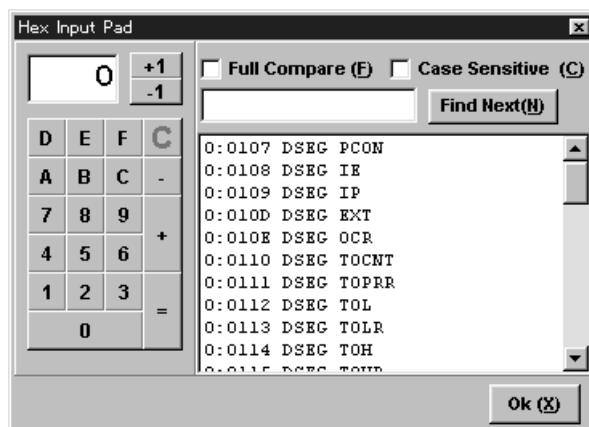


図 5-39

### 電卓ボタンの説明

#### 数字ボタン

数字を入力します。入力された数字は右側より挿入され、左にシフトします。つまり、電卓と同様の動作を行います。あふれた桁は無視され、表示されている 4 桁が有効です。

#### C ボタン

表示されている数字を消去し、0 へ戻します。

#### + ボタン

電卓と同様に加算を行います。

#### - ボタン

電卓と同様に減算を行います。

#### = ボタン

電卓と同様に合計を求めます。

#### +1 ボタン

現在表示されている数字に 1 を加算します。FFFF の場合は 0 になります。

#### -1 ボタン

現在表示されている数字から 1 を減算します。0 の場合は FFFF になります。

## 表示された数字の利用方法

表示された数字はドラッグが可能です。表示領域へマウスを移動させると、カーソルはドラッグカーソルになります。ドラッグした数字は各パネルのアドレス編集ボックスへドロップすることができます。

## キーボード対応

数字のボタンはキーボードおよびテンキーにも対応しています。

0~9、A~F、+ およびはそのまま対応していますが、C ボタンは \* キーに、= ボタンは Enter キーに対応しています。また + 1 ボタンは PageUp キー、-1 ボタンは PageDown キーに対応しています。

キーボードから入力するためには、数字ボタンの部分をアクティブにします。マウスでボタンをクリックするか、数字ボタンの近くをクリックすると、数字ボタンの部分がアクティブになります。

## シンボルのリストボックス

アプリケーションのシンボル情報は、リストボックス内に表示されます。デフォルトでは、特殊機能レジスタのシンボルが登録されています。

リストボックス内の適当なシンボルを選択すると、そのアドレスが、表示ボックスへ転送されます。また、このリストボックスからアドレスを直接ドラッグすることもできます。

## シンボルの検索

検索文字を編集ボックスへ書き込むと、シンボルを検索することができます。文字が入力されるたびに、その文字に一致するシンボルを検索します。(インクリメンタルサーチ)

FindNext ボタンは現在の選択位置以降を検索対象にします。また、Full Compare チェックボックスをチェックすると入力された文字列と完全に一致するシンボルを検索します。CaseSensitive チェックボックスをチェックすると大・小文字を区別します。

### 注意

シンボルファイルはリンカより出力された map ファイルです。このファイルがアプリケーションと同一フォルダ内にあるとアプリケーションと同時にシミュレータへ読み込まれます。map ファイルがないと、デフォルトシンボルのみとなります。

## 5.9 環境設定ウィンドウ

環境設定ウィンドウでは、一般設定とシミュレータの動作設定を行います。

環境パネルで設定した項目はビジュアルメモリシミュレータをインストールしたフォルダの Files フォルダに VMS.ENV ファイルとして保存されます。ビジュアルメモリシミュレータを起動するとこのファイルが読み込みまれ、設定された環境が復元されます。

### 5.9.1 一般設定 (Settings)

一般設定では、起動時の設定や、警告指定などを行います。

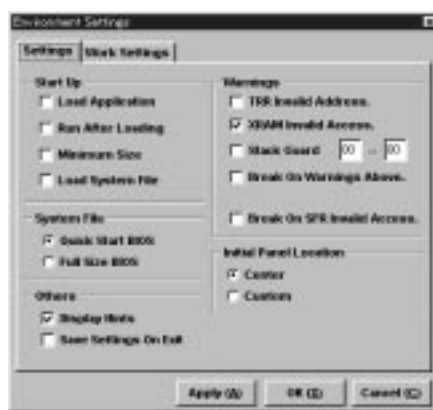


図 5-40

### 起動設定 (Start Up)

#### Load Application

今回の起動時に現在読み込んでいるアプリケーションを、自動的に読み込むためのチェックボックスです。現在のアプリケーション名はメインウィンドウのタイトルバーに表示されています。

#### Run After Loading

今回の起動時に、Reset 動作を行い自動的に実行を開始します。このスイッチは Load Application と同時に使用すると、アプリケーションを読み込んだ後、自動実行が可能となります。

#### Minimum Size

今回の起動時にメインウィンドウを最小表示状態にします。

## Load System File

今回の起動時にシステム BIOS を自動的に読み込みます。読み込まれるシステム BIOS の種別は次のシステムファイルの設定によって選択されたファイルとなります。

**注意**

アプリケーションの自動実行を行う場合には必ずこのチェックボックスをチェックします。

## システムファイル設定 (System File)

Load System File チェックボックスで読み込まれるシステムファイルを選択します。システムファイルは Quick Start BIOS と Full Size BIOS の 2 種類です。これらはオプションボタンになっており、どちらかを選択します。

**注意**

Quick Start BIOS は選択できません。必ず Full Size BIOS を選択してください。

## 警告指定 (Warning)

### TRR Invalid Address

LDC 命令実行時に参照されるアドレスがアプリケーション領域以外になったときに警告メッセージを出力します。領域外とは、読み込まれた hex ファイルの最終アドレスより上位のアドレスです。

### XRAM Invalid Access

XRAM のアドレスで、未実装メモリ領域をアクセスした場合に警告メッセージを出力します。また、XRAM の存在しないバンク 3 を指定したときも警告を出力します。

### Stack Guard

スタックポインタ (SP) の値を監視するスイッチです。監視領域は続く編集ボックスにより、開始と終了の値を指定します。スタックの深さが重要なアプリケーションの場合は、これを設定することで警告メッセージを出力させることができます。

**注意**

ビジュアルメモリシミュレータがリセットされると、システム BIOS は SP を 80H に設定します。またスタックは 80H から上位の 0FFH に向かって消費されます。

## Break On Warning Above

警告メッセージは出力した段階では仮想 CPU の実行を停止させません。警告時に実行停止するためには、このチェックボックスをチェックします。

## Break On SFR Invalid Access

特殊機能レジスタへの不正アクセスは、常に警告メッセージを出力します。  
このチェックボックスをチェックしておくと、SFR への不正アクセス時に実行停止させることができます。

## パネル位置指定 (Initial Panel Location)

パネルに表示位置を設定します。Center はスクリーンの中央へ、Custom はユーザーが移動させたパネル位置を記憶します。

## その他の指定 (Others)

### Display Hints

各 GUI コントロールに設定されているヒントを表示します。チェックしていると表示、チェックしていないと非表示です。

### Save Setting On Exit

ビジュアルメモリシミュレータの終了時にアプリケーションの環境情報を保存するかどうかを指定します。

## 5.9.2 動作設定 (Work Settings)



図 5-41

## 動作の設定 (Work)

### CPU Loop Count

この値は Windows から呼び出された 1 回のシステムアイドル処理で、仮想 CPU の命令をいくつ実行するかを決定します。この値を大きくすると仮想 CPU の実行が早くなります。

命令実行の結果、シミュレータレベルで描画等の動作をともしなう場合は、描画速度に拘束され、ループカウント値を大きく取っても効果がなくなります。逆に Windows のメッセージハンドリング時期が遅れる結果を招き、各種 GUI コントロールの反応が鈍くなります。動作しているコンピュータの動作クロックに影響を受けますので、適当な値を設定してください。デフォルトでは 20 が設定されています。

#### Timer Delay Count

タイマー遅延カウント値は仮想ビジュアルメモリタイマーへのクロックを調整するためにあります。

タイマーは n 回の命令実行後にカウンタが起動されます。タイマー遅延カウント値はこの n の値です。

つまり、この値はタイマーを動作させる遅延時間を表すことになります。この値を大きく取ると、タイマーのカウント時間が遅くなります。デフォルトでは 10 が設定されています。

#### Disassemble Lines

この値は、逆アセンブルリストの行数を指定します。メインウィンドウの Length チェックボックスがチェックされているときに有効となります。デフォルトでは 32 が設定されています。

#### Sound Simulation

PWM 出力は、実際のハードウェアを搭載していないため、シミュレータでは正確な周波数を出力できません。ビジュアルメモリシミュレータレベルで、PWM 出力が可能になった段階で、PWM.WAV ファイルを再生します。このチェックボックスは wav ファイルの再生を許可するためにあります。チェックされている状態で再生許可、チェックされていない状態で再生不許可です。

### ビジュアルメモリボタンの設定 (VMS Button Configuration)

ビジュアルメモリイメージのボタンに割り当てられているキーの設定を変更することができます。

このグループの構成は、左からビジュアルメモリのボタン選択のためのオプションボタン、現在設定されているキーの名称、設定ボタン、設定候補のリストボックスです。

使用方法は、設定したいビジュアルメモリボタンをオプションボタンの中から選択します。

次にリストボックスより、設定キーを選択し、設定ボタン [ << ] を押します。もしくはリストボックスをダブルクリックします。設定されたキーは黄色で表示されます。

## システムコンソールの設定 (Console)

このグループはシステムコンソールのフォント、色、スクロールバーなどのオプション指定を行います。

### Font ボタン

システムコンソールで使用する文字フォントを指定します。このボタンをクリックするとフォントダイアログが表示されます。任意のフォントを設定してください。

#### 注意

フォントダイアログには縦書きフォントも表示されますが、これらは指定しないでください。

### Color ボタン

システムコンソールの背景色を指定します。このボタンをクリックするとカラーダイアログが表示されます。任意のカラーを選択してください。

### Scroll Bars

システムコンソールのスクロールバーの表示オプションです。

Vertical	縦のみ表示
Horizontal	横のみ表示
V/H	縦横の両表示
None	スクロールバーを付けない

### Console Lines

システムコンソールで、バッファリングする行数を指定します。最大値は 1000 行です。デフォルトは 300 行を指定です。行数が大きくなるとスクロールの負荷が大きくなります。

### Default ボタン

このボタンはシステムコンソールの設定をデフォルト状態へ戻します。

## 第 6 章

## ネットワーク

ビジュアルメモリはシリアルインターフェイス (SIO) を介して、2 台を接続することができます。これと等価な動作を行うため、ビジュアルメモリシミュレータでは TCP 通信によるシミュレータ間の接続を行います。

仮想 CPU からは SIO の各種レジスタしか見えませんが、転送要求にしたがってネットワークを経由し、他方のビジュアルメモリシミュレータの SIO にデータを渡します。

ネットワークの制御はネットワークモニタウィンドウによって行います。2 つのビジュアルメモリシミュレータの片方をクライアント、他方をサーバーとして設定します。ネットワークの接続は自動的に行われませんので、必ずネットワークモニタウィンドウを使用して事前に接続を完了しておきます。

クライアントとサーバーは接続のために必要な形態です。どちらをサーバーもしくはクライアントにしてもかまいませんが、両方ともサーバー、あるいはクライアントに指定することはできません。

**同一 PC 内に 2 つのビジュアルメモリシミュレータを立ち上げる。**

クライアントにするシミュレータのネットワークモニタウィンドウで、この PC の名前、もしくは IP アドレスをリモートホスト名に入力します。サーバー側のシミュレータを待機状態にして、クライアント側から接続します。

**別々の PC でそれぞれビジュアルメモリシミュレータを立ち上げる。**

どちらかの PC をサーバーに設定し、待機状態にします。クライアント側は、リモートホスト名にサーバーの PC の名前もしくは IP アドレスを入力し接続します。

**ネットワークの切断**

クライアント、サーバーのどちらからも切断要求は可能ですが、一般的にはクライアント側から切断要求を出します。



## 第 7 章

## 関連ファイル

ビジュアルメモリシミュレータが参照するファイルについて説明します。

## 7.1 システム用ファイル

ビジュアルメモリシミュレータが参照するファイルが存在します。システム用のファイルは Files フォルダに収められています。

### VMS.INI

このファイルはビジュアルメモリシミュレータの初期設定ファイルです。このファイルを改変すると誤動作の原因となります。また、このファイルが存在しないとビジュアルメモリシミュレータを起動できません。

### VMS.ENV

このファイルはユーザー設定した環境設定を保存したものです。ビジュアルメモリシミュレータの終了時に更新されます。

### DEFAULT.ENV

このファイルは環境ファイルを持たないアプリケーションを開いたときに参照されるアプリケーションのための初期設定ファイルです。

### FBIOS.SBF

ビジュアルメモリに内蔵されるシステム BIOS の ROM イメージです。ビジュアルメモリのリセット時にはシステム BIOS が起動します。アプリケーションは、システム BIOS から呼び出され、アプリケーションを終了する場合はシステム BIOS に制御を戻します。システム BIOS にはアプリケーションから利用する各種サブルーチンパッケージが実装されています。

### PWM.WAV

ビジュアルメモリシミュレータは完全な実時間動作を保証できないため、PWM による音声出力ができません。シミュレータレベルで、PWM 出力が可能になったときに PWM.WAV ファイルを再生します。

## 7.2 アプリケーションファイル

アプリケーションごとに参照されるファイルについて説明します。

### APPFILENAME.HEX

アプリケーションの実行ファイルです。ビジュアルメモリシミュレータがアプリケーションとして読み込めるファイルは hex ファイルです。hex ファイルはリンカが出力した eva ファイルより変換します。変換には E2H86K.EXE を使用します。

### APPFILENAME.MAP

map ファイルはリンカが出力するシンボルが収められたファイルです。ファイル形式は一般的なテキストファイルです。ビジュアルメモリシミュレータはこのファイルを読み込み必要なシンボルを抽出します。シンボルが読み込まれると、逆アセンブル時にラベル付きで表示することができます。

map ファイルはアプリケーションを読み込み後、自動的に読み込まれます。このため、map ファイルはアプリケーションと同一フォルダ内に存在していなければいけません。ただし、この map ファイルはビジュアルメモリシミュレータにとって必須のファイルではありませんので、存在しなくてもビジュアルメモリシミュレータの実行に影響を与えません。

### APPFILENAME.ENV

アプリケーションごとにパネル位置や設定内容を記憶させることができます。この情報はアプリケーションが存在するフォルダに、拡張子 env を付けたファイルを作って保存します。次回のアプリケーションの読み込み時にこのファイルが参照され、記憶した情報を復帰します。もし、このファイルが同一フォルダの存在しない場合には、デフォルト状態になるだけで、アプリケーションの実行に影響を与えません。

## 第 8 章

## 警告メッセージ

アプリケーションの実行時に表示される警告メッセージについて説明します。

"スタックガード> スタックがオーバーフローしました。"

環境パネルで、Stack Guard 機能を有効にした場合、スタックポインタが範囲外になると表示されます。

"SFR> SFR に不正な書き込みが行われました。"

"SFR> SFR から不正な読み出しが行われました。"

特殊機能レジスタに対し不正なアクセスした場合に表示されます。

不正なアクセスとは、ユーザーに許可されていない方法で特殊機能レジスタをアクセスした場合です。たとえば、ビットアクセスは許可されているがバイトアクセスは許可されていないようなケースや、読み出しは許可されているが、書き込みは許可されていないようなケースで表示されます。

"TRR> 不正なアドレスをアクセスしました。"

LDC 命令を実行したときに参照されるアドレスが、アプリケーションの読み込みアドレス範囲を越えている場合に表示されます。

"XRAM> サブクロックモードでは XRAM に書き込みができません。"

XRAM への書き込みはサブクロックモード (水晶発振:32KHz) では書き込みできません。シミュレータレベルでは書き込みを行います、サブクロックモードで書き込みを行った場合に表示されます。

"XRAM> 不正な XRAM 領域に書き込みが行われました。"

XRAM の実装されていないメモリ領域をアクセスした場合に表示されます。XRAM 空間は 180H から 1FFH までですが、そのすべてにメモリが実装されていません。アドレス下位 4 ビットが 0CH から 0FH までが未実装領域です。

ただし、XRAM バンク 2 に実装されているメモリは、180H ~ 185H までです。

"LCD> 不正な XRAM バンクをアクセスしました。"

XRAM のバンク指定は XBNK レジスタで行います。バンク番号は 2 ビットのバイナリで指定しますが、本来存在しないバンク 3 の値を書き込むことができます。この場合シミュレータはバンク 0 に切り替えて、このメッセージを表示します。

"LCD> 不正な STAD の値が指定されました。"

.....  
液晶の表示アドレス開始レジスタで、設定不可になっている値を書き込んだときに表示されます。

"SIO#0>警告 PORT#1 が動作可能状態ではありません。"

"SIO#1>警告 PORT#1 が動作可能状態ではありません。"

.....  
SIO はポート 1 を介して入出力を行います。ポート 1 の各ビットが SIO を使用するよう設定されていないときに表示されます。