

SH2A (SH7262) 版フォトフレーム／MP3プレーヤー仕様書



第1版 2011年7月15日

アルファ・コンピューター

目次

1. 概要.....	4
1. 1 概要.....	4
1. 2 インターフェース誌2010年6月号の紹介.....	4
1. 3 付録基板.....	4
2. ルネサス製SHマイコンの解説.....	5
2. 1 インターフェース誌記事紹介.....	5
2. 2 マイコンロードマップ.....	6
3. 開発環境.....	7
3. 1 機器構成図.....	7
3. 2 統合開発環境HEW (①USBケーブル使用時).....	7
3. 3 GCC (Free Software Foundation) コンパイルなどのGNU開発環境 (②シリアル(RS232C-TTL)3線使用時).....	7
4. ハードウェア仕様.....	8
4. 1 ブロック図.....	8
4. 2 CPU基板回路図.....	8
4. 3 拡張基板回路図.....	9
4. 4 ROMメモリマップ.....	9
4. 5 RAMメモリマップ.....	10
4. 6 プログラム起動シーケンス (最終アプリケーション起動まで).....	12
4. 7 シリアルフラッシュROMインターフェース.....	13
4. 8 LCDインターフェース.....	14
4. 9 タッチパネルインターフェース.....	15
4. 10 SDカードインターフェース.....	16
4. 11 MP3再生出力方式.....	17

5. ソフトウェア仕様	18
5. 1 GNUフリーソフトについて (インターフェース誌記事)	18
5. 2 Cygwin環境について.....	19
5. 3 概略フローチャート.....	20
5. 4 フォトフレーム.....	23
5. 5 MP3プレーヤー.....	23
5. 5. 1 再生方法.....	23
5. 5. 2 リング・バッファについて.....	23
5. 5. 3 オーディオ処理.....	24
5. 5. 4 内部クロックについて.....	24
5. 6 Makefileファイルの内容.....	25
5. 7 ファイル構成.....	26
① “ALPHA_V200” (ルート) フォルダ	26
② “ff_loader¥fatfs” フォルダ (SDカードのファイルシステム)	27
③ “ff_loader¥src” フォルダ (SDカードのファイルシステム)	27
④ “include” フォルダ その1 (各種ヘッダファイル)	28
⑤ “include” フォルダ その2 (各種ヘッダファイル)	29
⑥ “include¥cygwin” フォルダ (cygwin 用各種ヘッダファイル)	30
⑦ “include¥machine” フォルダ (各種ヘッダファイル)	30
⑧ “include¥sys” フォルダ (各種ヘッダファイル)	31
⑨ “Menu_No1” フォルダ (フォトフレーム処理)	31
⑩ “Menu_No2” フォルダ (MP3再生処理)	32
⑪ “Menu_No3” フォルダ (VTR再生ダミー処理)	32
⑫ “Menu_No4” フォルダ (テストモード処理)	33
⑬ “mp3p¥libmad” フォルダ (MP3デコード処理関係1)	33
⑭ “mp3p¥libmad¥msvc” フォルダ (MP3デコード処理関係2)	34
⑮ “mp3p¥player” フォルダ (MP3デコード処理関係3)	34
⑯ “mp3p¥src” フォルダ (MP3デコード処理関係4)	35
6. 操作仕様	36
6. 1 起動画面.....	36
6. 2 メインメニュー画面.....	36
6. 3 フォトフレーム選択 (メインメニューの左上タッチ) 画面.....	37
6. 4 MP3再生選択 (メインメニューの右上タッチ) 画面.....	38
6. 5 テストモード選択 (メインメニューの右下タッチ) 画面.....	39

7. その他.....	40
7. 1 HP上での公開.....	40
7. 2 今後の予定.....	40
<u>仕様書更新履歴</u>	41

1. 概要

1. 1 概要

本仕様書は、インターフェース誌2010年6月号付録のCPU (SH7262) 基板+拡張基板(自作)+5インチカラー液晶(ツチパ 社付)の組み合わせにより、フォトフレームとMP3プレーヤーを製作した際の仕様や取扱説明などをまとめたものです。

1. 2 インターフェース誌2010年6月号の紹介

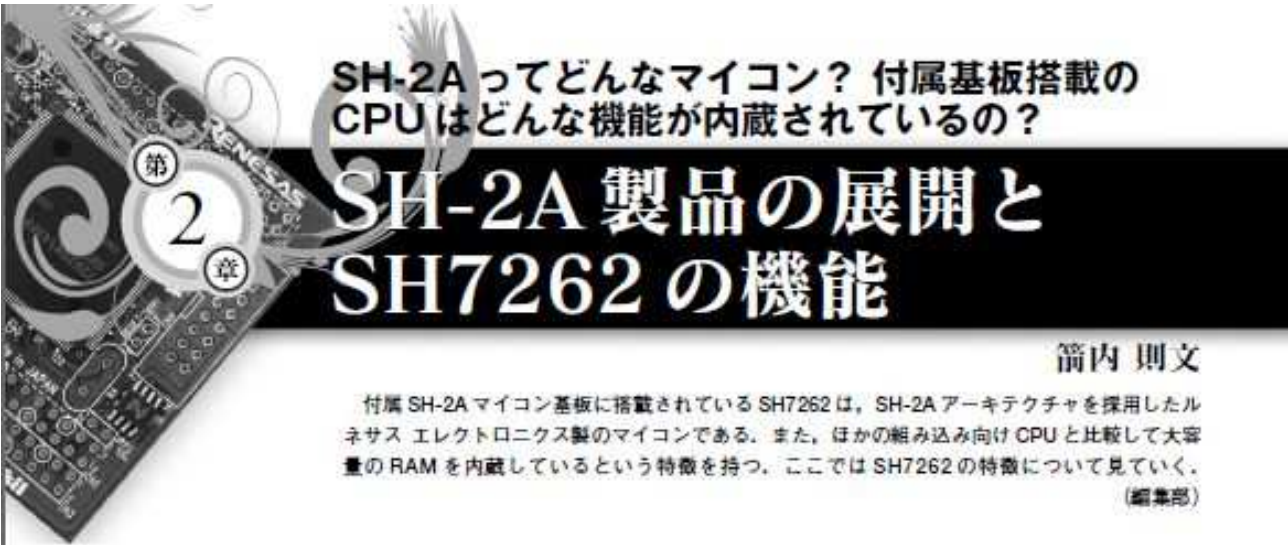


1. 3 付録基板



※抵抗・LED・プッシュSWは別途取り付けた部品です。

2. ルネサス製SHマイコンの解説
 2. 1 インターフェース誌記事紹介



SH-2A ってどんなマイコン? 付属基板搭載のCPUはどんな機能が内蔵されているの?

第2章 SH-2A 製品の展開と SH7262 の機能

筒内 則文

付属 SH-2A マイコン基板に搭載されている SH7262 は、SH-2A アーキテクチャを採用したルネサス エレクトロニクス製のマイコンである。また、ほかの組み込み向け CPU と比較して大容量の RAM を内蔵しているという特徴を持つ。ここでは SH7262 の特徴について見ていく。
 (編集部)

ルネサス エレクトロニクスの SH7262 は、144MHz 動作の SH2A-FPU コアを搭載した SuperH シリーズのマイコンです。大容量 1M バイトの RAM、USB 2.0 対応ハイ・スピード・コントローラ、液晶パネル表示コントローラをはじめとする豊富な周辺機能を内蔵し、176 ピンの QFP パッケージで提供されています。また、SH7262 はシリアル・フラッシュ ROM との組み合わせで安価なシステムを構成可能です。大容量 RAM を内蔵した製品として、1M バイトまたは 640K バイト RAM 内蔵の SH7262/7264 をす

で製品化しています。さらに、1.5M バイトの RAM を内蔵する SH7266/7267 を現在開発中です。

ここでは、SuperH のコア展開と SH-2A/SH2A-FPU のアーキテクチャを説明し、次に SH-2A/SH2A-FPU コア搭載の SH7260 シリーズの製品ラインナップを、大容量 RAM 内蔵への展開を含めて紹介します。最後に大容量 RAM の機能とメリット、およびシステム構成例についても説明します。

1. SuperH アーキテクチャと SH-2A/SH2A-FPU コア

● SuperH アーキテクチャの中での SH-2A の位置付け
 図1のように SuperH の最新のコアは、産業機器や自動車、民生機器などのコントローラ系に適した SH-2A および SH2A-FPU と、産業機器やネットワーク、携帯電話、

表1 SuperH CPU コアの比較

CPU コア	SH-2	SH-2A	SH2A-FPU	SH-3	SH-4	SH4A
MMU	—	—	—	○	○	○
スーパースカラ	—	○	○	—	—	○
FPU	—	—	○	—	○	○
レジスタ・バンク	—	○	○	—	—	—
パイプライン段数	5	5	5	5	5	7

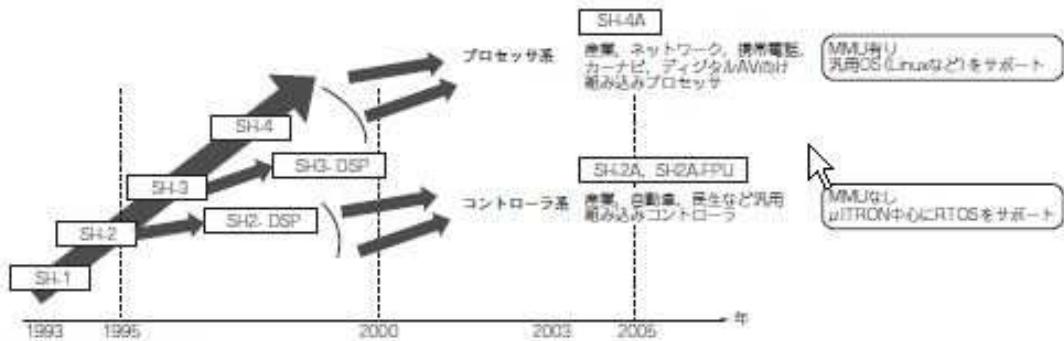
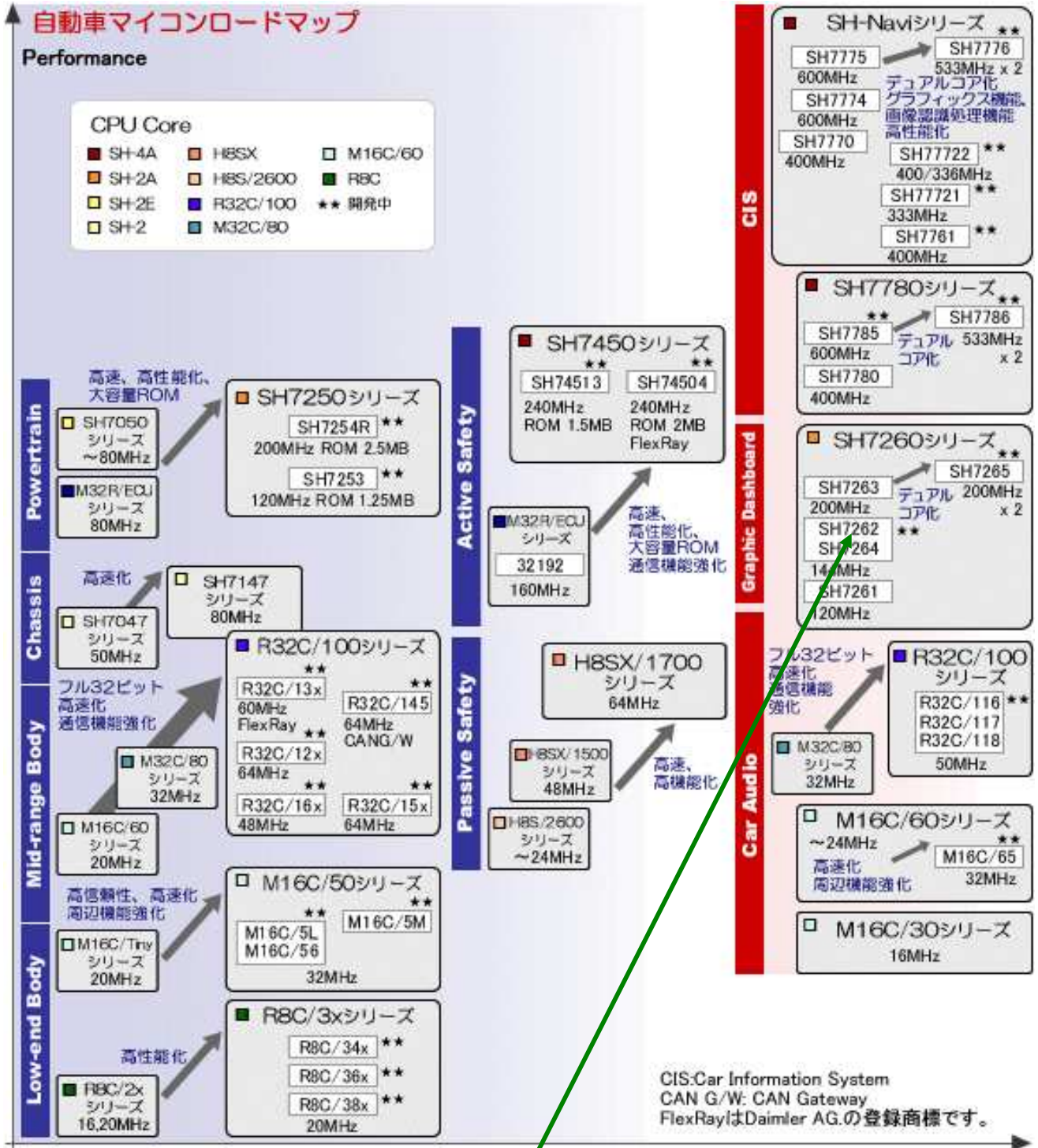


図1 SuperH コアの展開

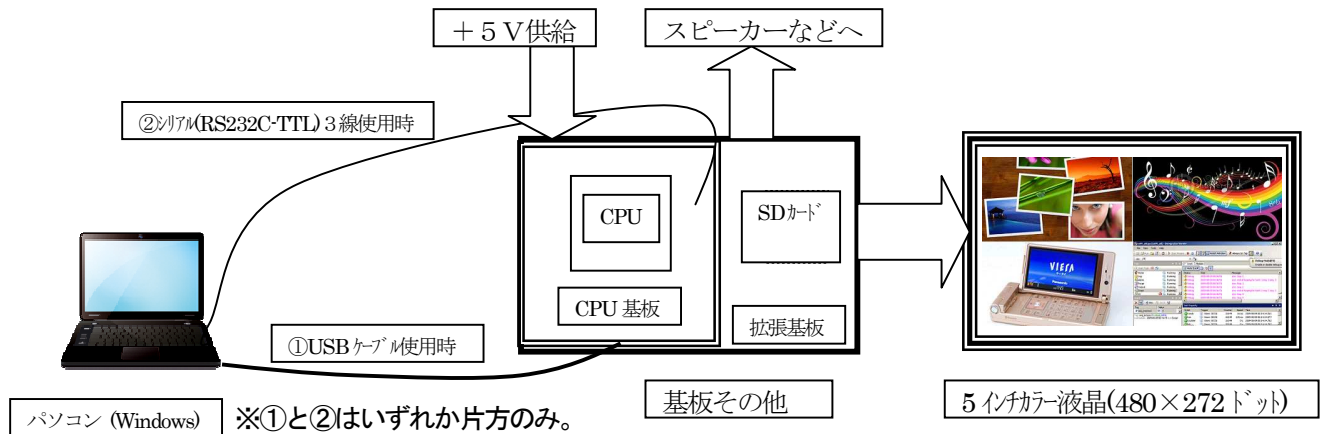
2. 2 マイコンロードマップ



今回使用しているSH7262

3. 開発環境

3. 1 機器構成図



3. 2 統合開発環境HEW (①USBケーブル使用時)

ルネサスエレクトロニクス社製の純正開発環境で、無償評価版が利用できます。
詳細は下記ルネサスHPを参照してください。

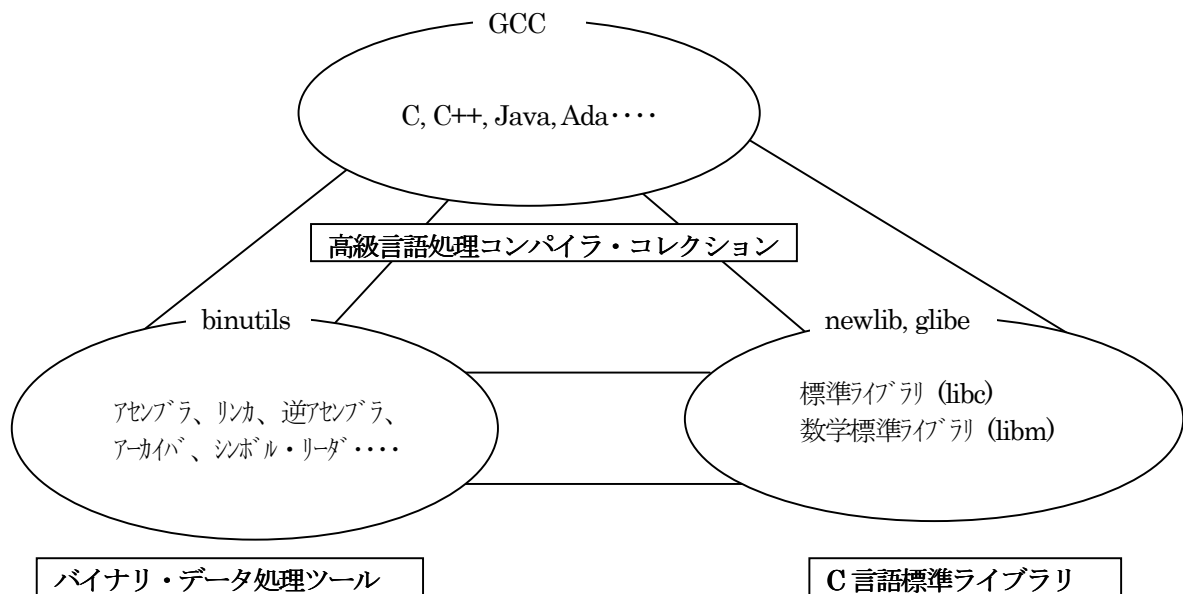
<http://japan.renesas.com/>

3. 3 GCC (Free Software Foundation) コンパイラなどのGNU開発環境 (②シリアル(RS232C-TTL)3線使用時)

フリーのツール群が使用できます。本システムの最終版はインターフェース誌のサンプルソースなどの関係でこちらを使用しています。

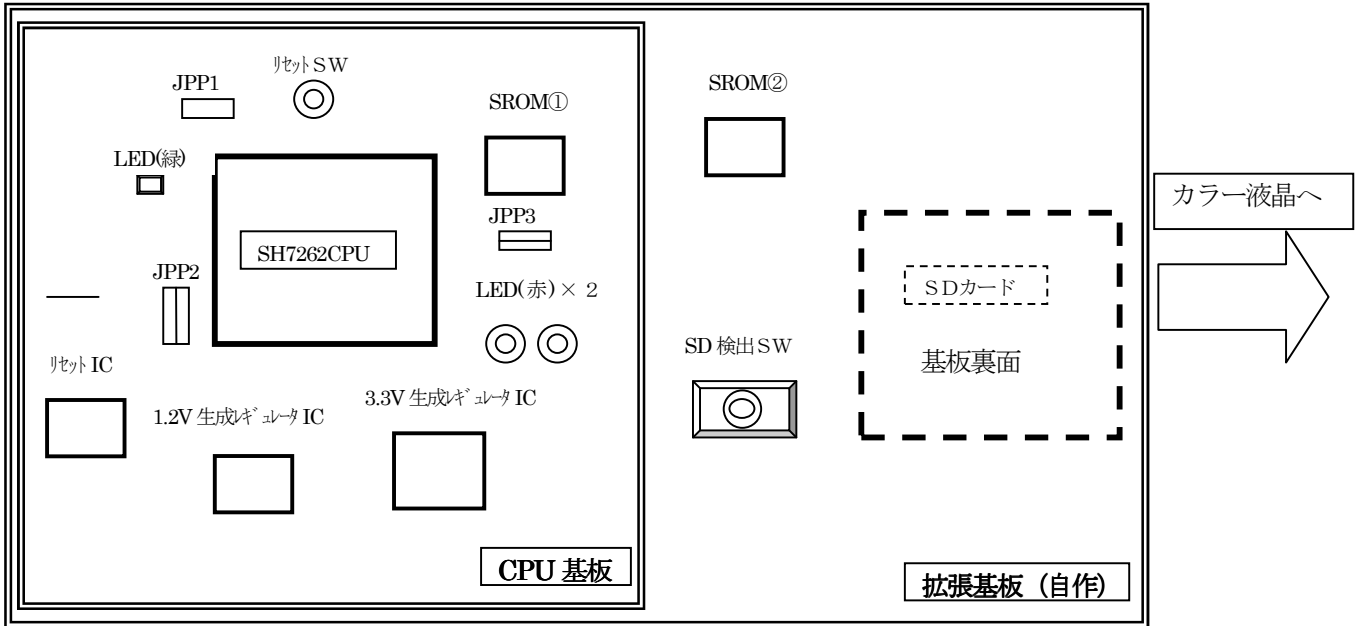
GNUフリー・ソフトウェアの中で、クロス開発環境向けのソフトウェア・パッケージは下図のようなものがあります。

GNUフリー・ソフトウェアによるクロス開発ツール群

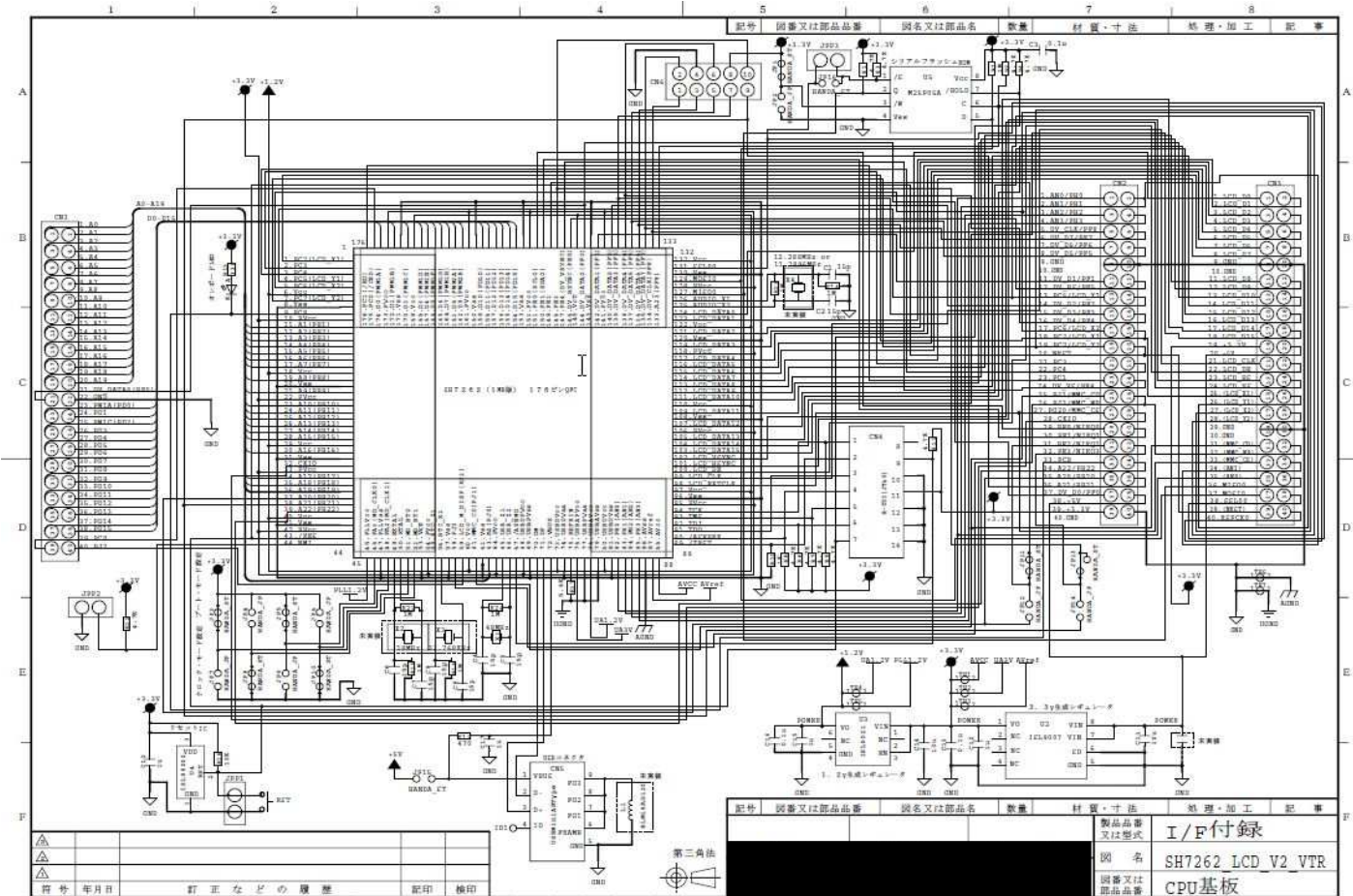


4. ハードウェア仕様

4.1 ブロック図

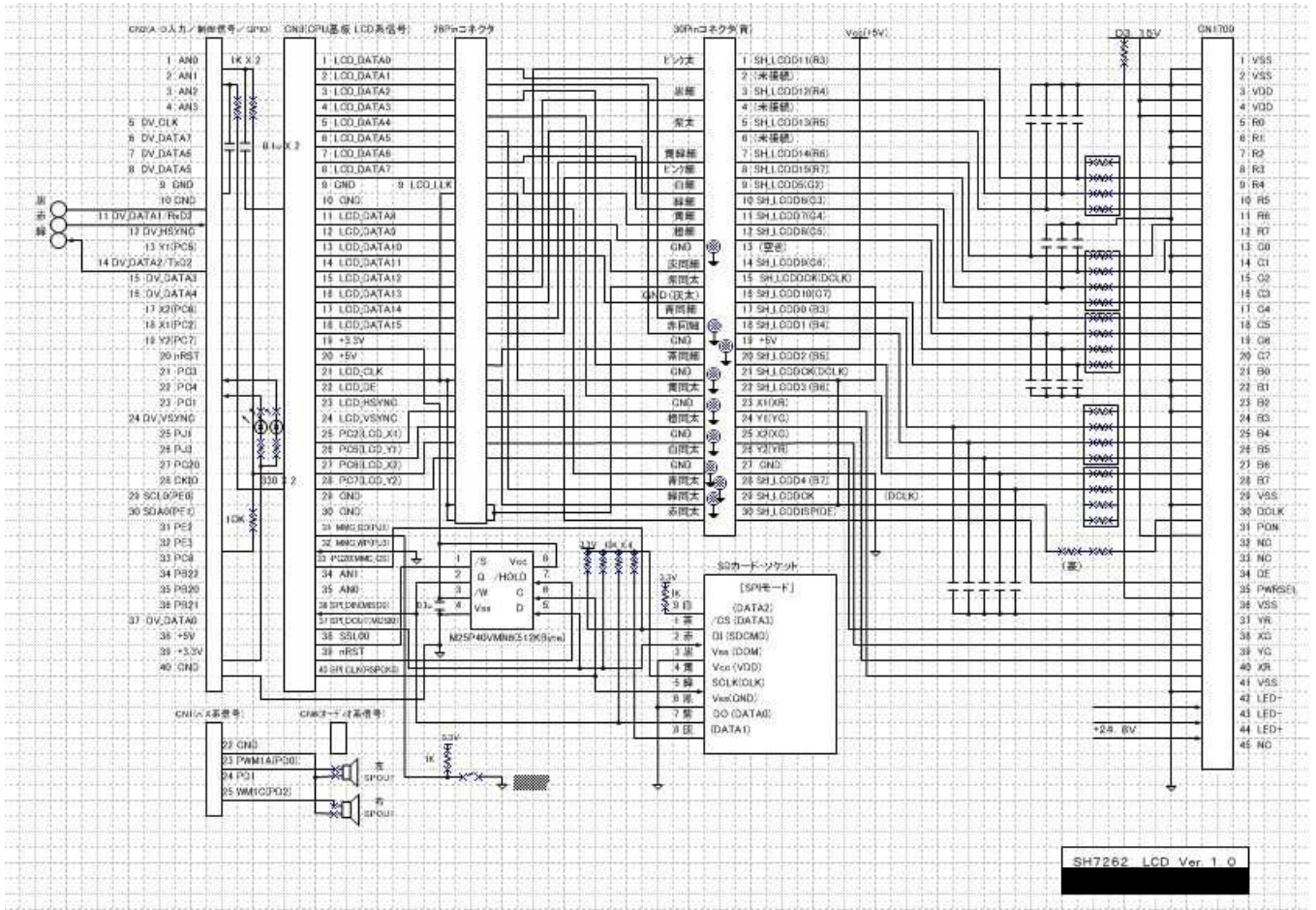


4.2 CPU基板回路図



※インターフェース誌の回路図をCAD (GR5000) に入力してみました。

4. 3 拡張基板回路図



※Visioで入力してみました。

4. 4 ROMメモリマップ

アドレス	セクタ	内容	備考
0000h ～ 1FFFh	0	SPIフラッシュROMブートローダ	セクタ0を誤って消してしまうとCPUは起動できなくなってしまうので書き換えには注意すること！ アドレス2000h～7FFFhを書き換えたい場合は、セクタ全体を消去する必要あり
2000h ～ 7FFFh		シリアル接続HEWモニタープログラム	
8000h ～ FFFFh	1	ユーザROM化プログラム格納領域	セクタ1の内容は破壊されても、いったんHEWモニターを起動して復旧させることが可能

4. 5 RAMメモリマップ

RAMメモリマップ

2011.7.1(MP3)現在

種類	ページ	スタート	～	エンド	容量 1	容量 2	内容 1	内容 2	内容 3	
大容量 RAM(1M Byte)	0	1C000000H	～	C003FFFFH	16KByte	160KByte	プログラム ムエリア	プログラム ムエリア	1C000000H	
		1C004000H	～	C007FFFFH	16KByte					
		1C008000H	～	C00BFFFFH	16KByte					
		1C00C000H	～	C00FFFFFH	16KByte					
		1C010000H	～	C013FFFFH	16KByte					
		1C014000H	～	C017FFFFH	16KByte					
		1C018000H	～	C01BFFFFH	16KByte					
		1C01C000H	～	C01FFFFFH	16KByte					
		1C020000H	～	C023FFFFH	16KByte					
	1C024000H	～	C027FFFFH	16KByte	80KByte	プログラム &ワー クエリア	1C02C18 BH	1C02C18 BH		
	1C028000H	～	C02BFFFFH	16KByte						
	1C02C000H	～	C02FFFFFH	16KByte						
	1	2	1C030000H	～	C033FFFFH	16KByte	80KByte	プログラム &ワー クエリア	1C02C18 CH	ワークエリ 1C035494H グローバル 変数
			1C034000H	～	C037FFFFH	16KByte				
			1C038000H	～	C03BFFFFH	16KByte				
	1C03C000H		～	C03FFFFFH	16KByte					
	2	3	1C040000H	～	C043FFFFH	16KByte	80KByte	ワーク& データ	1C046290H	
			1C044000H	～	C047FFFFH	16KByte				
			1C048000H	～	C04BFFFFH	16KByte				
	3	4	1C04C000H	～	C04FFFFFH	16KByte	160KByte	GRAM 2 (255KByt e + 1KByteあ まり)	コンソー ル画面用 (1面)	MP3リー ドバッファ (SDファ イルリー ドバッ ファ)
			1C050000H	～	C053FFFFH	16KByte				
			1C054000H	～	C057FFFFH	16KByte				
			1C058000H	～	C05BFFFFH	16KByte				
			1C05C000H	～	C05FFFFFH	16KByte				
			1C060000H	～	C063FFFFH	16KByte				
			1C064000H	～	C067FFFFH	16KByte				
			1C068000H	～	C06BFFFFH	16KByte				
			1C06C000H	～	C06FFFFFH	16KByte				
			1C070000H	～	C073FFFFH	16KByte				
			1C074000H	～	C077FFFFH	16KByte				
			1C078000H	～	C07BFFFFH	16KByte				
	1C07C000H	～	C07FFFFFH	16KByte						
	1C080000H	～	C083FFFFH	16KByte						
	1C084000H	～	C087FFFFH	16KByte						
	1C088000H	～	C08BFFFFH	16KByte						
	1C08C000H	～	C08FFFFFH	16KByte						
	1C090000H	～	C093FFFFH	16KByte						
	1C094000H	～	C097FFFFH	16KByte						
	1C098000H	～	C09BFFFFH	16KByte						
	1C09C000H	～	C09FFFFFH	16KByte						
	1C0A0000H	～	C0A3FFFFH	16KByte						
	1C0A4000H	～	C0A7FFFFH	16KByte						
	1C0A8000H	～	C0ABFFFFH	16KByte						
	1C0AC000H	～	C0AFFFFFH	16KByte						
	1C0B0000H	～	C0B3FFFFH	16KByte						

注意) 3C000000H～3C0FFFFFH がキャッシュ無効エリア

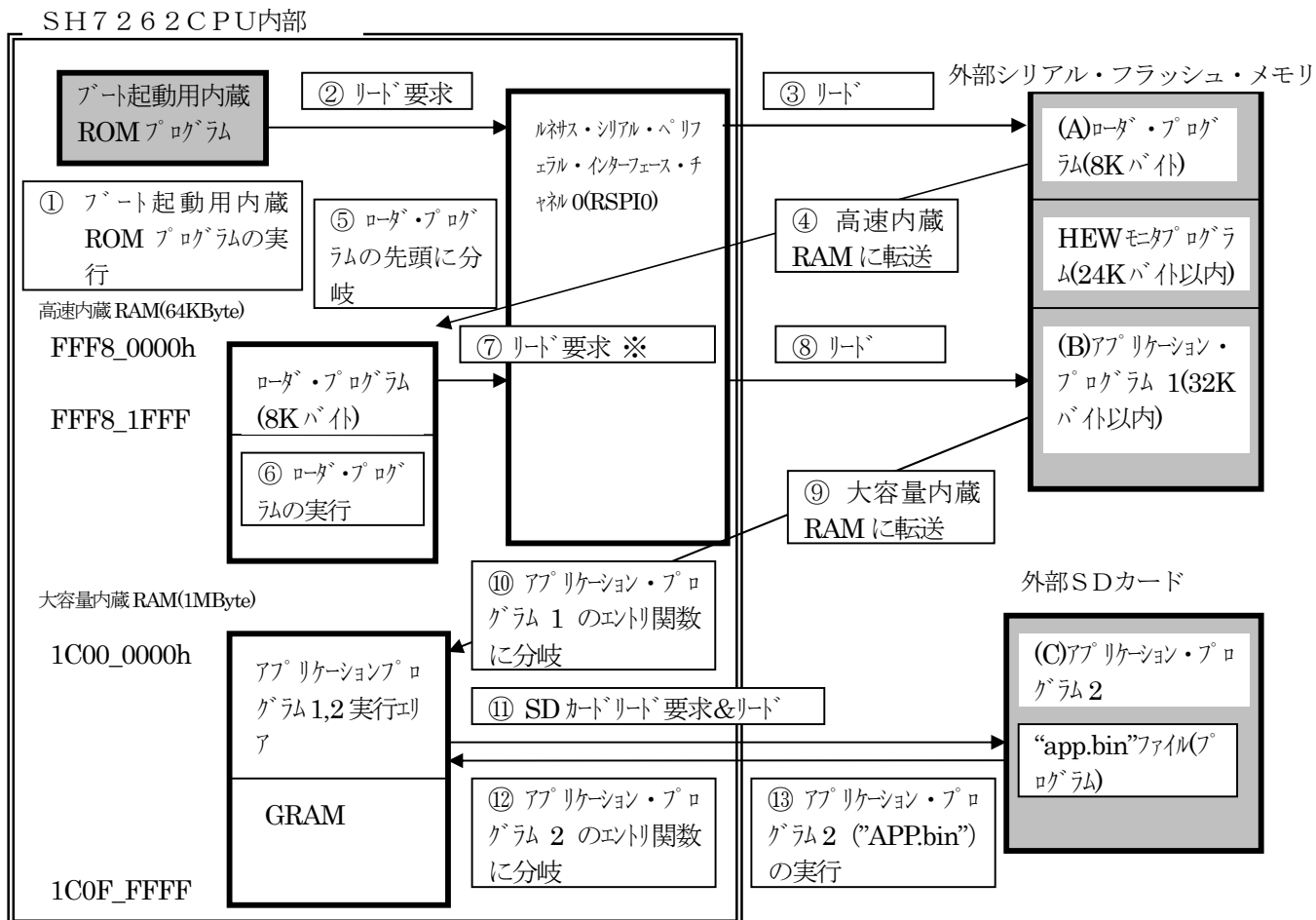
(↓次のページへ続く)

5	C0B4000H	~	C0B7FFFH	16KByte	304KByte	C0B7FFFH	グラフィック画面用 (1面)	1C0FFF FH
	C0B8000H	~	C0BBFFFH	16KByte		C0B8000H		
	C0BC000H	~	C0BFFFFH	16KByte				
	C0C0000H	~	C0C3FFFH	16KByte				
	C0C4000H	~	C0C7FFFH	16KByte				
	C0C8000H	~	C0CBFFFH	16KByte				
	C0CC000H	~	C0CFFFFH	16KByte				
	C0D0000H	~	C0D3FFFH	16KByte				
	C0D4000H	~	C0D7FFFH	16KByte				
	C0D8000H	~	C0DBFFFH	16KByte				
	C0DC000H	~	C0DFFFFH	16KByte				
	C0E0000H	~	C0E3FFFH	16KByte				
	C0E4000H	~	C0E7FFFH	16KByte				
	C0E8000H	~	C0EBFFFH	16KByte				
	C0EC000H	~	C0EFFFFH	16KByte				
	C0F0000H	~	C0F3FFFH	16KByte				
	C0F4000H	~	C0F7FFFH	16KByte		1C0F7FF FH		
	C0F8000H	~	C0FBFFFH	16KByte				
	C0FC000H	~	C0FFFFFFH	16KByte				

種類	ページ	スタート	エンド	容量 1	容量 2	内容 1	内容 2	
高速 RAM(64K Byte)	0	FFF8000H	~	FFF83FFFH	16KByte	36KByte	ユーザ使 用可能エ リア	スタックエ リア
		FFF84000H	~	FFF87FFFH	16KByte			
		FFF88000H	~	FFF88FFFH	4KByte	28KByte	システム使 用エリア	
		FFF89000H	~	FFF8BFFFH	12KByte			
		FFF8C000H	~	FFF8FFFFH	16KByte			

注意) 3C000000H~3C0FFFFFFH がキャッシュ無効エリア

4. 6 プログラム起動シーケンス（最終アプリケーション起動まで）

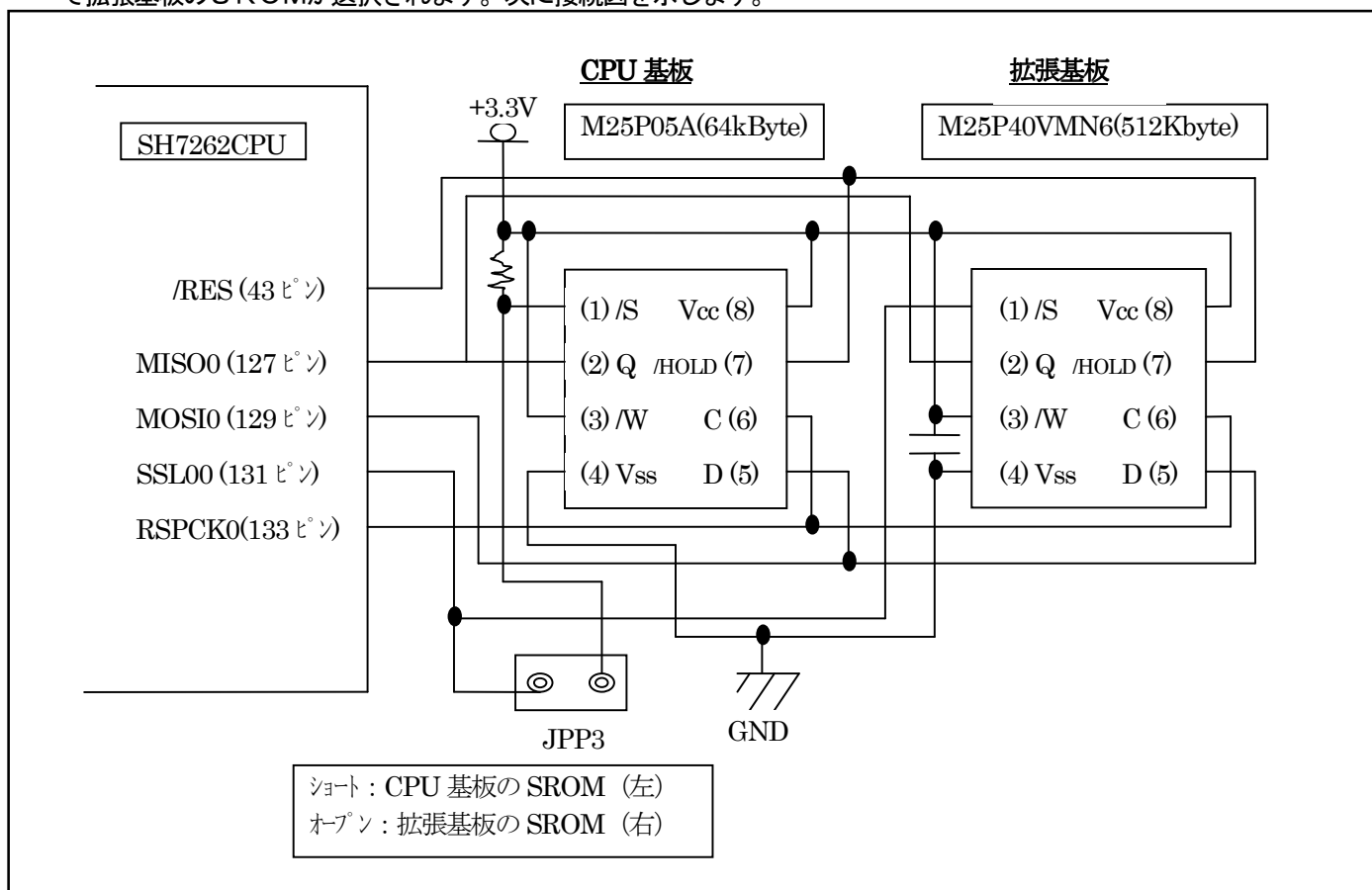


[説明]

- (1) 上図の①～⑬の順に実行されます。
 - ① ブート起動用内蔵ROMプログラムの実行。
 - ②③④ 外部シリアル・フラッシュ・メモリの (A) ローダ・プログラム (8Kバイト) をCPU内の高速内蔵RAM先頭へロードする。
 - ⑤⑥ ローダ・プログラム先頭へ分岐して、ローダプログラムを実行する。
 - ⑦⑧⑨ 外部シリアル・フラッシュ・メモリの (B) アプリケーション・プログラム 1 (32Kバイト以内) をCPU内の大容量内蔵RAM先頭へロードする。
 - ⑩ アプリケーション・プログラム 1 のエントリー関数へ分岐して、アプリケーション・プログラム 1 を実行開始する。
 - ⑪ SDカードから (C) アプリケーション・プログラム 2 (“app. bin”) を、CPU内の大容量内蔵RAM先頭へロードする。
 - ⑫⑬ アプリケーション・プログラム 2 のエントリー関数へ分岐して、アプリケーション・プログラム 2 を実行する。
- (2) 上図に示すように (A) ローダプログラム (B) アプリ 1 (C) アプリ 2 の合計 3 度のローディング & 実行を実施して、最終アプリケーションの起動を行います。
また、SDカード内にはアプリ 2 以外にメニュー用BMPファイルや、フォトフレーム用の写真データファイル&MP3再生用の音楽ファイルも含まれます。
- (3) ※ローダがNMIピン (JPP2) の状態を読み取り、オープン状態であれば2000hからのHEWモニタを、ショート状態であれば8000hからのアプリ 1 の実行となる。したがってアプリ 1 が後半に入っている外部シリアルフラッシュROMと、NMIピン (JPP2) のショートが必要となります。

4. 7 シリアルフラッシュROMインターフェース

シリアルフラッシュROMはCPU基板 (M25P05A) と拡張基板 (M25P40VMN6相当) のいずれかを選択することが可能です。CPU基板上のジャンパー (JPP3) をショートでCPU基板のSRROM、オープンで拡張基板のSRROMが選択されます。次に接続図を示します。



注意) 拡張基板のSRROMが512Kbyteになっているのは、64Kbyte品が入手できなかった為です。よって拡張基板のSRROMに書き込む場合はプログラム (インターフェース誌提供) の変更が必要です。

シリアルフラッシュROMのピン説明

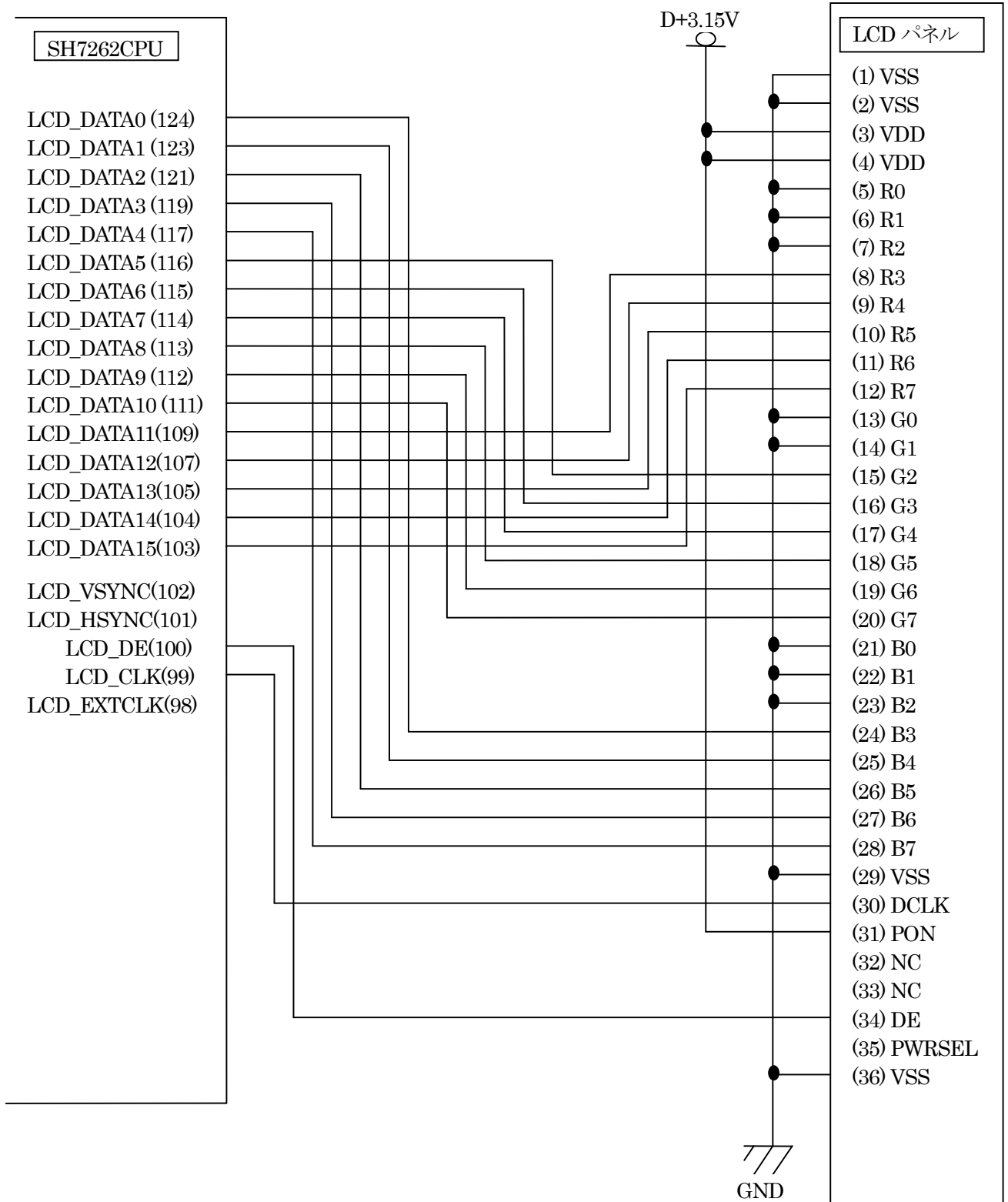
Table 1. Signal names

Signal name	Function	Direction
C	Serial Clock	Input
D	Serial Data input	Input
Q	Serial Data output	Output
\overline{S}	Chip Select	Input
\overline{W}	Write Protect	Input
\overline{HOLD}	Hold	Input
Vcc	Supply voltage	Supply
Vss	Ground	Supply

[説明] SRROMはSH7262のルネサスシリアルペリフェラルインターフェースのチャンネル0に接続されています。また、このSPIチャンネル0はSDカードと兼用になっています。詳細は4.9 SDカードインターフェースを参照してください。

4. 8 LCDインターフェース

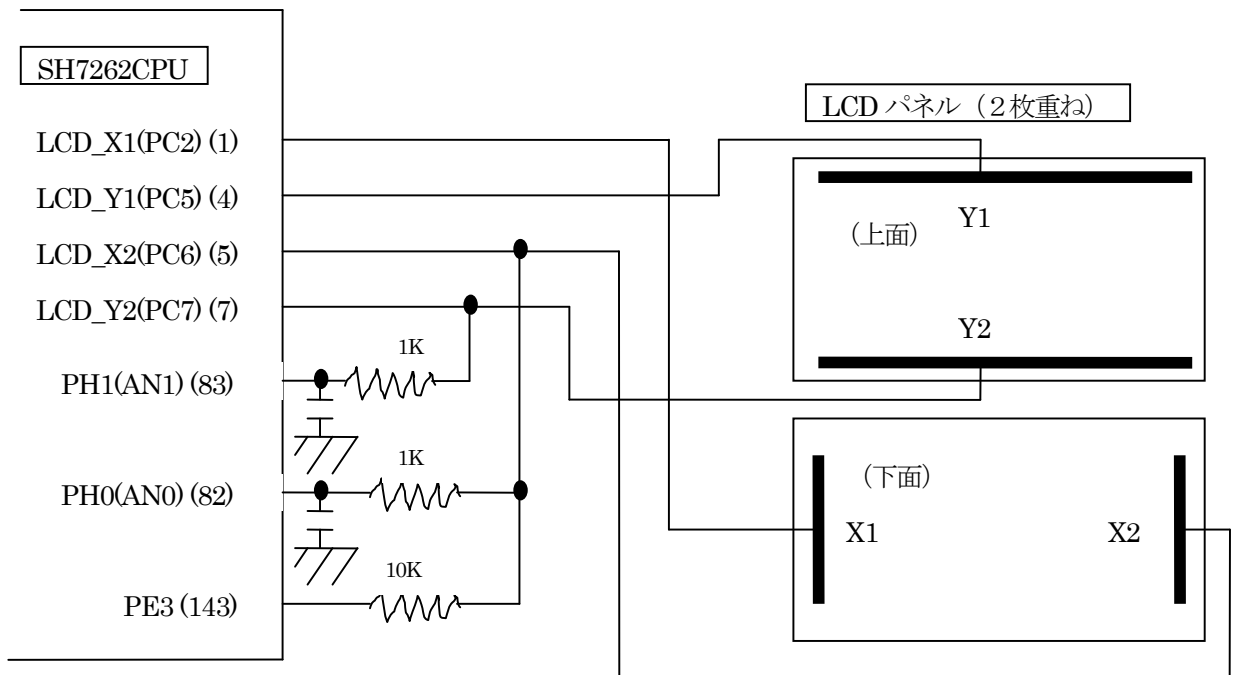
TFT-LCDパネルとの接続はほとんどCPU直結になっています。次に接続図を示します。



[説明] TFT-LCDパネルは24ビット色（RGBそれぞれ8, 8, 8ビット）対応ですが、SH7262のビデオ・ディスプレイ・コントローラは16ビット色（RGBそれぞれ5, 6, 5ビット）しかないので、RGB下位のそれぞれ3, 2, 3ビットを“L”レベル固定（GND接続）にしています。また垂直同期信号（VSYNC）と水平同期信号（HSYNC）は未使用で、データイネーブル（DE）信号のみを使用しています。

4. 9 タッチパネルインターフェース

タッチパネルは4線抵抗膜方式の簡単なもので、次に接続図を示します。



[説明]

上図でわかるように、タッチ・パネルの4本の信号線（X1、X2、Y1、Y2）はタッチ・パネル内部の各4辺の電極に接続されています。X1とX2、Y1とY2の間は数百Ω程度でつながっていますが、下の膜（X1/X2）と上の膜（Y1/Y2）の間には隙間があり、タッチしたときに接触するようになっています。

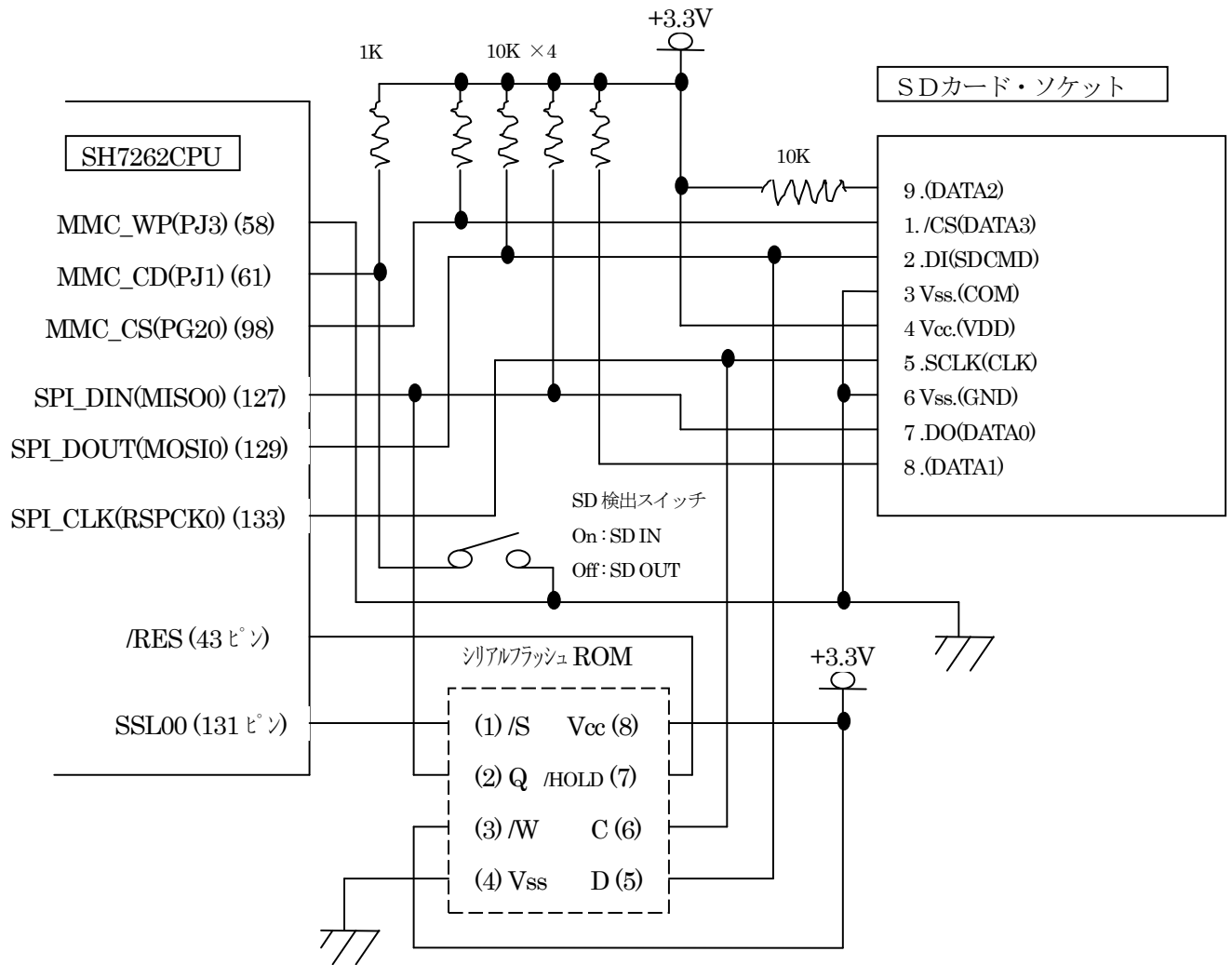
タッチ・パネルとマイコンを接続する場合、まずこの4本を汎用I/Oへ接続します。この汎用I/Oは出力方向にも入力方向にも切り替えられるポートを選びます。

さらに、X2とY2をローパス・フィルタ経由でA-D変換入力ピンへ（X2⇒AN0、Y2⇒AN1）接続します。そしてもう1本、X2を10KΩの抵抗を介して汎用I/Oピンへ接続します。

SH7262の場合、A-D変換入力ピンとマルチプレクスされている汎用I/Oポートは、出力ポートに設定できません。そのため、タッチ・パネルからの4本の信号線を7本の信号線にして、マイコンと接続しています。

4. 10 SDカードインターフェース

SDカードはSPIモード（SPIポートを利用した簡易接続）の簡単なもので、次に接続図を示します。



[説明]

SDカードのSPIモードアクセスではSDのシリアルデータ0のみを使用しています。

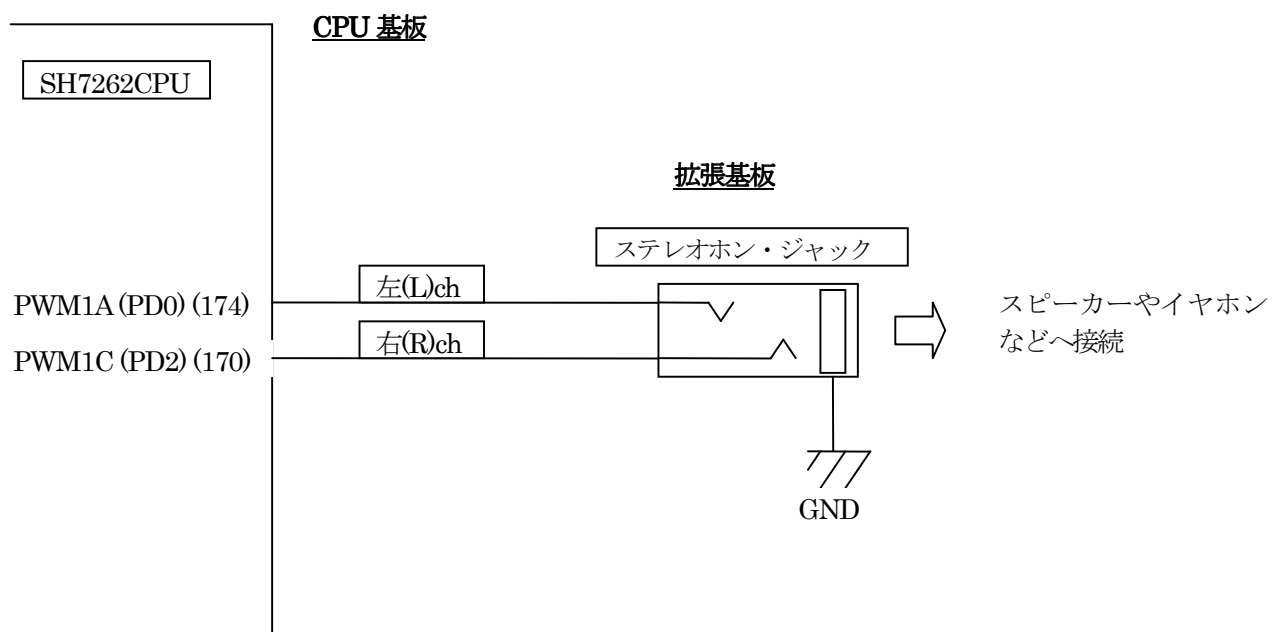
(SDの通常アクセスモードではDATA0～DATA3の4chが使用される)

シリアルフラッシュROMとの切り替えは、SSL00 (131)とMMC_CS (PG20) (98)を利用して行っています。

4. 1 1 MP 3再生出力方式

音声出力はPWMモーターコントロールポートを利用して出力されます。次に接続図を示します。

PWM (Pulse Width Modulation) とは、パルス幅変調とは変調方法の一つであり、パルス波のデューティ比を変化させて変調すること。



[説明]

上図に示すように、MP 3ファイルからソフトデコード処理によってPWM出力データを作成出力しています。ソフト処理の詳細は、5. 5 MP 3プレーヤーを参照してください。



フリー・ソフトウェアのコンパイラでプログラムを開発できる SH-2A 対応 GCC による クロス開発環境の構築と使い方

山際 伸一

SH-2A 向けソフトウェアの開発には、ルネサス エレクトロニクスが提供している HEW だけでなく、Free Software Foundation が提供しているコンパイラ GCC をはじめとしたフリーのツール群も使えます。

ここでは、GNU フリー・ツールを使って、付属マイコン基板の SH-2A を制御してみましよう。(筆者)

1. GNU 環境についてのおさらい

まずは、組み込みソフトウェア開発に必要なパッケージを以下に説明します。

● バイナリ・ツール (binutils)

バイナリを扱うツールを集めた binutils (ビン・ユーティリティズと読む) パッケージは次の URL からダウンロードできます。

<http://ftp.gnu.org/gnu/binutils/>

本原稿を執筆時点での最新バージョンは 2.19 で、binutils-2.19.1.tar.bz2 がそのソース・コードです。ドキュメントや多くの情報を得るには binutils の Web サイトにアクセスするとよいでしょう。

<http://www.gnu.org/software/binutils/>

このパッケージには、アセンブラ (as) やバイナリ・ツール (objcopy, ranlib, ar など)、逆アセンブラ (objdump) が含まれます。つまり、バイナリ・フォーマットのファイルを扱うためのツールが数多く含まれています。

● コンパイラ・コレクション (GCC)

GCC パッケージは以下の URL からダウンロードできます。

<ftp://ftp.gnu.org/gnu/gcc/>

本原稿を執筆時点での最新バージョンは 4.4.0 で、gcc-4.4.0.tar.bz2 がそのソース・コードです。

ドキュメントや多くの情報を得るには GCC の Web サイトにアクセスするとよいでしょう。

<http://gcc.gnu.org/>

このパッケージには、コンパイラが含まれます。C や

C++, Java, Fortran などの高級言語がサポートされています。サポートされるプロセッサ・アーキテクチャは現存するすべてのプロセッサといえるほど、多数が網羅されています。

● ライブラリ (newlib)

ライブラリに関しては、コンパイラで使用する高級言語にもよります。組み込みソフトウェア開発では C 言語が主流であり、その際に使われる GNU のライブラリとして、newlib (正確には、フリーではあるが GNU ではない) と glibc が有名です。

newlib は次の URL からダウンロードできます。

<http://sourceware.org/newlib/>

● デバッガ (GDB)

GDB パッケージは以下の URL からダウンロードできます。

<ftp://ftp.gnu.org/gnu/gdb/>

本原稿を執筆時点での最新バージョンは 6.8 で、gdb-6.8.tar.bz2 がそのソース・コードです。

ドキュメントや多くの情報を得るには GDB の Web サイトにアクセスするとよいでしょう。

<http://www.gnu.org/software/gdb/>

GDB はコマンド・ラインで動作するツールです。GUI を用意して使いやすくした Insight と呼ばれるパッケージも次の Web サイトから入手可能です。こちらのパッケージは GDB を丸々収録しているので、筆者は Insight を愛用しています。

<http://sourceware.org/insight/>

GNU ツールを用いた開発の流れは図 1 のようになります。この際、ソース・コードから実行形式までの一連の作

5.2 Cygwin環境について

Windows上でUNIX環境を実現する機能としてCygwinがありますが、このCygwin環境を利用して本システムは開発されています。以下このCygwinについて少し解説します。

UNIX系OSでは一般に広く普及しているGNUプロジェクトによる開発ツール群をWindows環境用に移植したもので、フリーソフトウェアとして無償で配布されている。

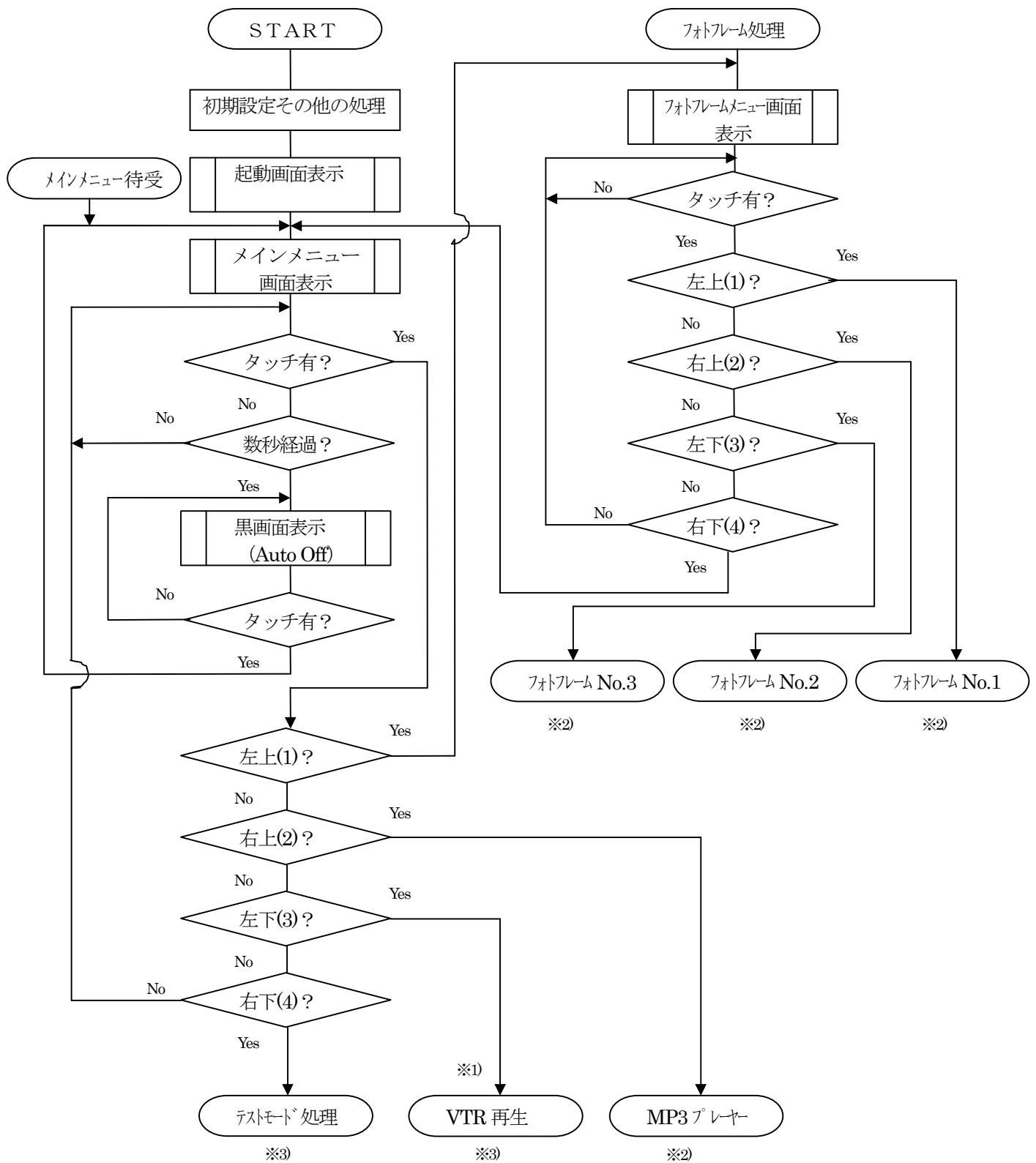
アプリケーションソフトが利用するUNIX系OSの機能(システムコール)をWindowsの持つWin32 APIで再現できるようにするライブラリと、それに対応したコンパイラ、またその上でコンパイルされたbashやtarなどの各種のツールが含まれている。

これにより、Windows環境でUNIXの機能を利用してプログラムを作成したり、UNIXのコマンドを使用することができる。

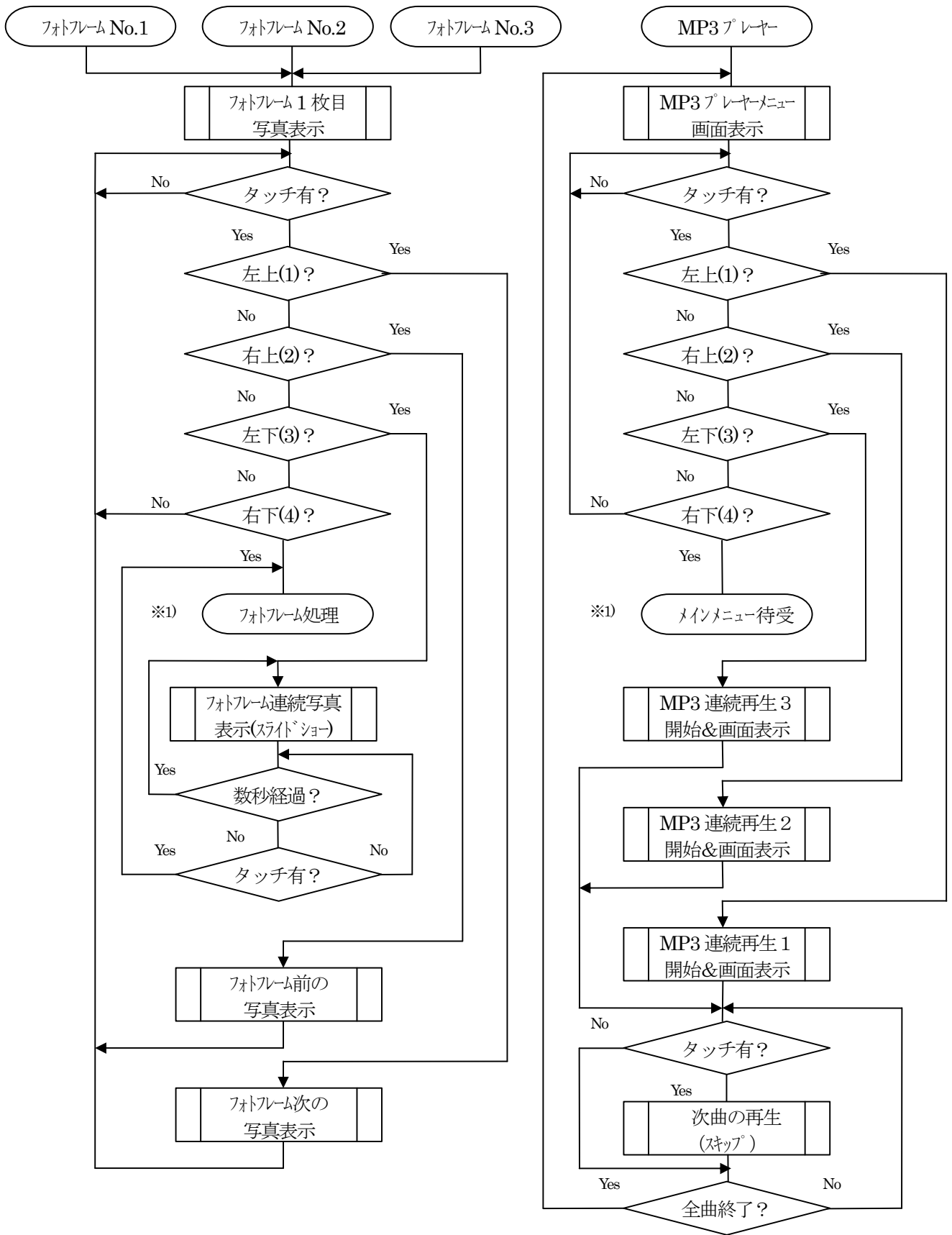
また、シグナルやソケットなど、UNIXにあって本来Windowsにはない機能は、Cygwin API と呼ばれるライブラリを追加することで利用可能になる。

Cygwinは日々更新されており、Cygwin Nightly Snapshot として公開されている。ただし、これは細かい動作テストはされておらず、開発者の環境で動いているというだけである。

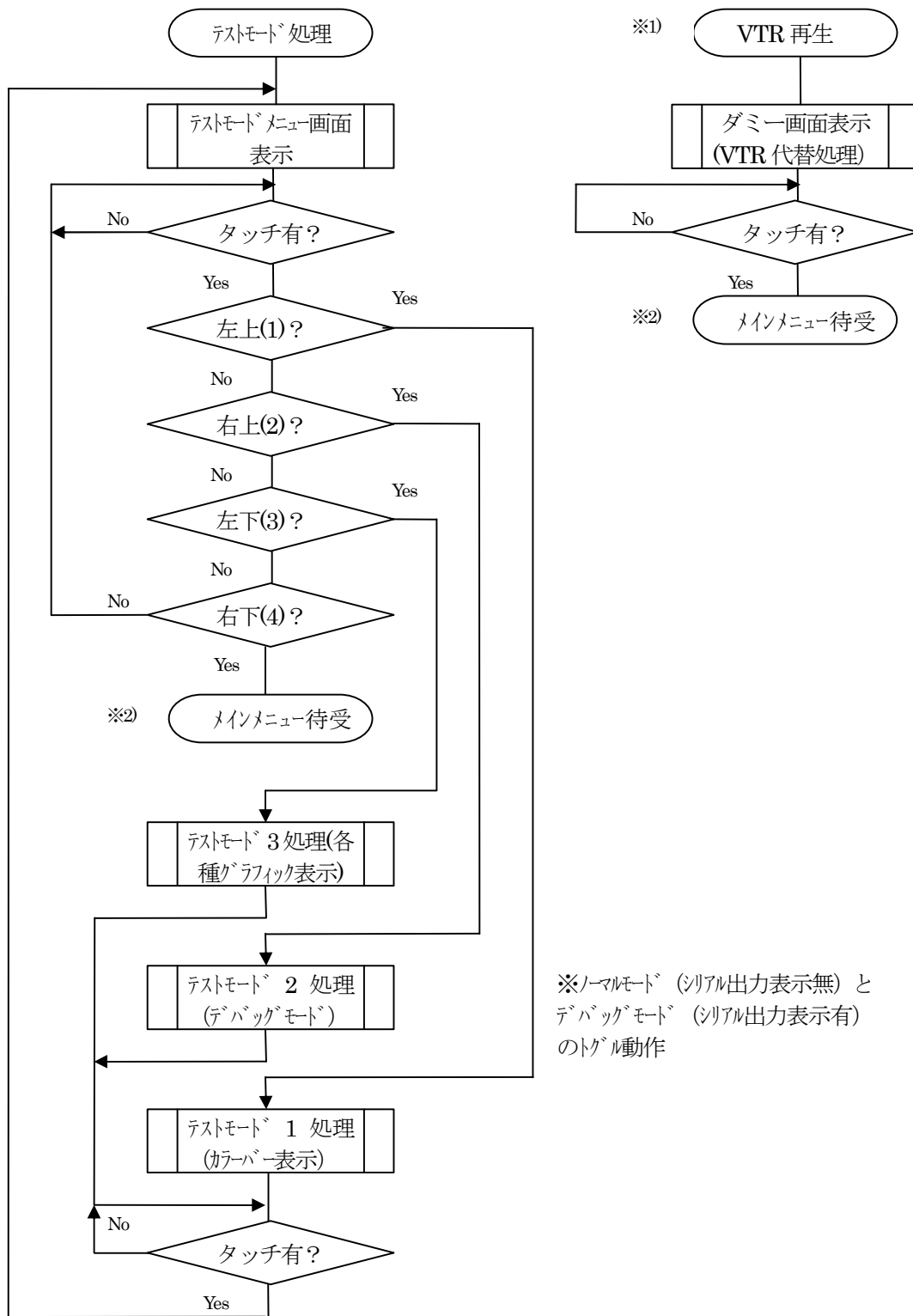
5. 3 概略フローチャート



- ※1) 追加で製作予定。
- ※2) 次ページへ。
- ※3) 次々ページへ。



※1) 前ページへ。



※ノーマルモード（シリアル出力表示無）とデバッグモード（シリアル出力表示有）のトグル動作

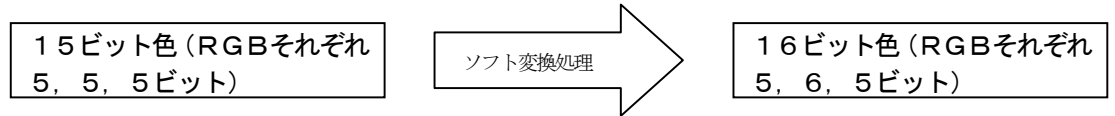
- ※1) 追加で製作予定。
- ※2) 前々ページへ。

5. 4 フォトフレーム

フォトフレームNo. 1～No. 3では、そのグループの写真(数十枚)を順番に表示します。

フォトフレームで表示できるファイルは、現時点ではBMPファイル(RGBそれぞれ5ビットの15ビット)のみとなっています。ドットサイズは480ドット(横)×272ドット(縦)となっています。

ハードでは16ビット色(RGBそれぞれ5, 6, 5ビット)となっている為、Gのビット0を強制0にするソフト変換処理が入っています。



5. 5 MP3プレーヤー

5. 5. 1 再生方法

MP3連続再生1～3では、そのグループの曲(数十曲)を全曲ランダム再生します。

再生原理はインターフェース誌2010年8月号で特集された“簡易MP3プレーヤーを作ろう”と同じです。

本システムのメモリ(RAM)容量はSH7262内部の大容量RAM(1MByte)&高速RAM(64KByte)です。このうちプログラムの動作に必要なメモリ容量を差し引くと、保存可能なMP3データの量は、ステレオ演奏時間で30秒ほどしかありません。そのためSDカード内のMP3ファイルを、リングバッファに読み込み(メイン処理)ながらの再生処理(割り込み処理)を行っています。

MP3のデコードは、オープン・ソースで公開されているデコード・ライブラリを使います。今回使用しているのは、MAD^{注1)}です。このMADはMP3データをメモリに全部読み込んでデコードします。

デコードで得られたデジタルのPCMデータをアナログの音声信号にD-A変換します。SH-2Aマイコンはデジタル・オーディオ・インターフェース機能を内蔵していますが^{注2)}、ここでは簡易に実現するために「モーターコントロールPWMタイマ」を使ってD-A変換を行っています。音量調整はボリューム抵抗付の市販のイヤホンなどを使います。

MP3デコード・ライブラリは、MADのWebサイト^{注1)}を開き、右側メニューの「Download」にある

「SourceForge」をクリックします。その中から「libmad」⇒「0.15.1b」⇒「libmad-0.15.1b.tar.gz」をダウンロードします。

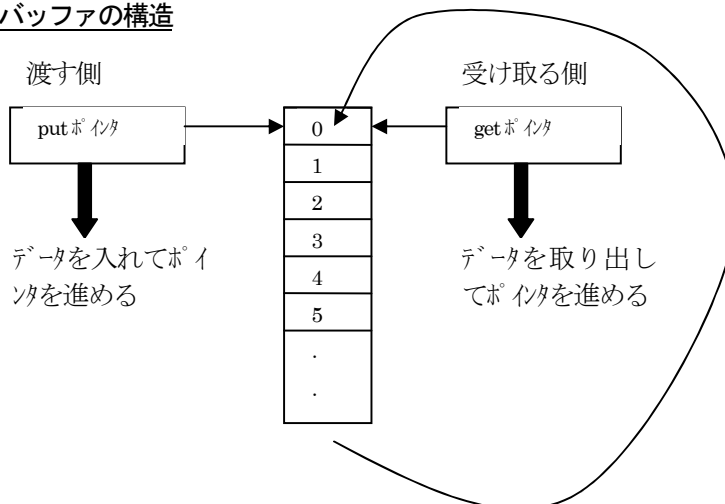
MAD:MPEG Audio Decoder

<http://www.underbit.com/products/mad/>

光デジタル・オーディオ(SPDIF)拡張基板と組み合わせれば高品質な音を得られます。

5. 5. 2 リング・バッファについて

リング・バッファの構造



バッファの配列と二つのポインタはグローバル変数で、メイン側の処理と割り込み処理の両方が読み書きするので注意が必要です。putポインタはポスト・インクリメントでなければなりません。

5. 5. 3 オーディオ処理

オーディオ関数 (“audio.c”内) はタイマ割り込み処理 (“int_cmt_cmi0”) から呼び出されます。リング・バッファから取り出した符号付き16ビットPCMデータの上位8ビットをPWMのデューティに設定します。

PCM (パルス符号変調) は0を中心にプラス・マイナスに触れる交流電圧です。PWMはマイナス電圧は出せないでデューティ50%のときにでる1/2の電圧をPCMの0とします。SH-2AマイコンのPWMのカウンタは10ビットありますが、サイクル・レジスタに255を設定することで変調周期をPCMデータの8ビットに合わせています。

そのとき1周期は10.6 μ sとなり44.1kHzの周期22.6 μ sの約半分となります。

このシステムでは、デコードされた1152個のPCMデータを44.1kHzで出し切るまでの間に次のフレームのデコードが終わらないとPCMデータの供給が間に合わず正常な再生になりません。(制約事項)

5. 5. 4 内部クロックについて

SH2A基板はクロック・モード1で設計されていて、SH2Aの内部クロックは48MHzか144MHzが選択可能で、本システムは144MHzにて動作しています。

5.6 Makefileファイルの内容

```

Makefile - ワードパッド
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ヘルプ(H)

[Icons]

FFDIR      = ff_loader/fatfs
SRCDIR     = ff_loader/src
M3SDIR     = mp3p/src
M3LDIR     = mp3p/libmad
M3PDIR     = mp3p/player
M1DIR      = Menu_No1
M2DIR      = Menu_No2
M3DIR      = Menu_No3
M4DIR      = Menu_No4

CSRCS      = A_Main.c A_Ledfunc.c TouchPanel.c LCDpanel.c graphics.c cpu_init.c cpu_uart.c tinylib.c grphcon.c font8x16.c
             $(M3SDIR)/audio.c $(M3SDIR)/pwm_ctrl.c $(M3SDIR)/sys_ctrl.c $(M3SDIR)/play.c $(M3SDIR)/shuffle_play.c
             $(M3SDIR)/dma_ctrl.c $(M3SDIR)/key_ctrl.c $(M3LDIR)/bit.c $(M3LDIR)/layer3.c $(M3LDIR)/decoder.c
             $(M3LDIR)/fixed.c $(M3LDIR)/frame.c $(M3LDIR)/huffman.c $(M3LDIR)/layer12.c $(M3LDIR)/minimad.c
             $(M3LDIR)/stream.c $(M3LDIR)/synth.c $(M3LDIR)/timer.c $(M3LDIR)/version.c $(M3PDIR)/intprg.c
             $(M3PDIR)/sbrk.c $(FFDIR)/mmc.c $(FFDIR)/ff.c $(FFDIR)/monitor.c $(FFDIR)/A_fatfs.c $(M1DIR)/A_Menu1.c
             $(M2DIR)/A_Menu2.c $(M3DIR)/A_Menu3.c $(M4DIR)/A_Menu4.c $(SRCDIR)/A_sdcard.c

TARGET     = ALPHA
ASMSRCS    = startup.s
#OBJJS     = $(ASMSRCS:%.s=%.o) $(CSRCS:%.c=%.o)
OBJJS      = $(ASMSRCS:%.s=%.o) $(CSRCS:%.c=%.o)
LDSCRIPT   = memory.def

GCC = /usr/local/sh-tools/bin/sh-elf-gcc
LD  = /usr/local/sh-tools/bin/sh-elf-ld
AS  = /usr/local/sh-tools/bin/sh-elf-as
OBJCOPY = /usr/local/sh-tools/bin/sh-elf-objcopy
#GCCLIB = /usr/local/sh-tools/lib/gcc/sh-elf/4.0.2/m2a
GCCLIB = /usr/local/sh-tools/lib/gcc/sh-elf/4.4.0/m2a
#GCCLIB = /usr/local/sh-tools/lib/gcc/sh-elf/4.5.0/m2a

all: $(OBJJS) $(LDSCRIPT)
    $(LD) -Map $(TARGET).map -T $(LDSCRIPT) $(OBJJS) -L$(GCCLIB) -lgcc -o $(TARGET).elf
    $(OBJCOPY) -O srec $(TARGET).elf $(TARGET).mot
    $(OBJCOPY) -O binary $(TARGET).elf $(TARGET).bin

.c.o:
# $(GCC) -c -g -m2a $<
# $(GCC) -c -g -m2a -o $@ $^
# $(GCC) -c -g -m2a -I/usr/local/sh-tools/newlib/sh-elf/include -o $@ $^
$(GCC) -c -g -m2a -O3 -I/usr/local/sh-tools/newlib/sh-elf/include -o $@ $^

.s.o:
$(AS) $< -g -o $@

clean:
rm *.o $(FFDIR)/*.o $(SRCDIR)/*.o $(M3SDIR)/*.o $(M3LDIR)/*.o $(M3PDIR)/*.o $(M1DIR)/*.o $(M2DIR)/*.o
    $(M3DIR)/*.o $(M4DIR)/*.o $(TARGET).elf $(TARGET).map $(TARGET).mot $(TARGET).bin

```

5. 7 ファイル構成

以下にSygwin上での、フォルダとファイル構成を示します。

ファイルの種類説明

- *. c..... C言語プログラムファイル。
- *. h..... C言語ヘッダファイル。(インクルードされるファイル)
- *. s..... アセンブラ言語ファイル。
- app. bin..... 最終の全オブジェクトファイル。(マシン語がはいっているファイル)
- Makefile..... C言語(GCC)メイクファイル。
- A_*. *...... 新規追加ファイル。(説明有り)
- *. o..... モジュール別のオブジェクトファイル。

① “ALPHA_V200”(ルート)フォルダ

フォルダ	名前	サイズ	種類	更新日時
デスクトップ	ff_loader		ファイル フォルダ	2011/06/20 14:32
マイドキュメント	include		ファイル フォルダ	2011/06/20 14:32
マイコンピュータ	Menu_No1		ファイル フォルダ	2011/06/20 14:23
OS (C)	Menu_No2		ファイル フォルダ	2011/06/20 14:22
0_PSN	Menu_No3		ファイル フォルダ	2011/06/20 14:23
0_SH2A	Menu_No4		ファイル フォルダ	2011/06/20 14:23
ALPHA_V200	mp3p		ファイル フォルダ	2011/06/20 14:23
ff_loader	A_global.h	7 KB	H ファイル	2011/04/23 9:49
fatfs	A_Ledfunc.c	3 KB	C ファイル	2010/10/23 16:27
src	A_Ledfunc.h	1 KB	H ファイル	2010/08/01 13:25
include	A_Main.c	14 KB	C ファイル	2011/04/23 9:32
cygwin	A_Main.h	2 KB	H ファイル	2011/04/10 20:25
machine	app.bin	176 KB	BIN ファイル	2010/09/26 16:45
sys	cpu.h	17 KB	H ファイル	2010/10/16 21:42
Menu_No1	cpu_init.c	14 KB	C ファイル	2010/10/25 22:46
Menu_No2	cpu_init.h	2 KB	H ファイル	2010/10/11 9:34
Menu_No3	cpu_uart.c	6 KB	C ファイル	2010/06/06 22:38
Menu_No4	cpu_uart.h	1 KB	H ファイル	2010/01/26 21:51
mp3p	font8x16.c	11 KB	C ファイル	2010/04/21 6:35
libmad	font.h	1 KB	H ファイル	2010/04/21 6:35
msvc	graphics.c	14 KB	C ファイル	2011/03/26 19:50
player	graphics.h	3 KB	H ファイル	2011/04/09 4:46
src	grphcon.c	12 KB	C ファイル	2011/04/09 4:39
ALPHA_V200_Tree	grphcon.h	1 KB	H ファイル	2010/08/25 21:17
GCC	LCDpanel.c	12 KB	C ファイル	2011/04/10 6:56
JPG_0614	LCDpanel.h	6 KB	H ファイル	2011/04/10 7:02
MENU_BMP	Makefile	3 KB	ファイル	2011/06/20 14:45
PDF変換	startup.s	2 KB	S ファイル	2010/10/11 18:58
SH2A_JPG	tinylib.c	13 KB	C ファイル	2010/10/18 23:31
SH7262_LCD_回路図_JPG	tinylib.h	2 KB	H ファイル	2010/10/10 21:00
SH7262_PDF	TouchPanel.c	11 KB	C ファイル	2011/04/10 17:34
XX_2010_06_ダイジェストPDF	TouchPanel.h	1 KB	H ファイル	2011/01/04 5:52
シリアルROMデータシート				

- A_global.h : グローバル変数のヘッダファイル。
- A_Ledfunc.c : LED制御プログラム。
- A_Ledfunc.h : LED制御プログラム用ヘッダファイル。
- A_Main.c : メイン関数ファイル。
- A_Main.h : メイン関数用ヘッダファイル。

② “ff_loader¥fatfs”フォルダ (SDカードのファイルシステム)

フォルダ	名前	サイズ	種類	更新日時
マイ コンピュータ	A_fatfs.c	17 KB	C ファイル	2010/10/10 11:35
OS (C:)	A_fatfs.h	2 KB	H ファイル	2010/08/14 17:03
0_PSN	diskio.h	2 KB	H ファイル	2010/08/15 16:07
0_SH2A	ff.c	109 KB	C ファイル	2010/08/15 16:07
ALPHA_V200	ff.h	31 KB	H ファイル	2010/08/15 16:07
ff_loader	ffconf.h	7 KB	H ファイル	2010/10/10 9:37
fatfs	integer.h	1 KB	H ファイル	2010/08/15 16:07
src	iodef.h	594 KB	H ファイル	2010/10/10 0:09
include	mmc.c	27 KB	C ファイル	2010/10/16 22:17
cygwin	monitor.c	8 KB	C ファイル	2010/05/15 11:41
machine	monitor.h	1 KB	H ファイル	2010/08/15 16:07
sys	SH7262.h	54 KB	H ファイル	2010/10/16 21:56
Menu_No1	string.h	4 KB	H ファイル	2010/07/10 12:42
Menu_No2	typedef.h	2 KB	H ファイル	2010/05/24 18:05

A_fatfs.c : FATファイルシステム (SDカード用) プログラムファイル。

A_fatfs.h : FATファイルシステム (SDカード用) 用ヘッダファイル。

③ “ff_loader¥src”フォルダ (SDカードのファイルシステム)

フォルダ	名前	サイズ	種類	更新日時
マイ コンピュータ	_ansi.h	3 KB	H ファイル	2010/08/01 12:38
OS (C:)	_types.h	2 KB	H ファイル	2010/08/01 12:47
0_PSN	A_sdcard.c	20 KB	C ファイル	2011/04/09 6:17
0_SH2A	A_sdcard.h	2 KB	H ファイル	2010/08/22 2:25
ALPHA_V200	A_sdcard.o	19 KB	O ファイル	2011/04/23 9:52
ff_loader	config.h	5 KB	H ファイル	2010/08/01 12:42
fatfs	ieeefp.h	8 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
src	iodef.h	594 KB	H ファイル	2010/06/25 20:32
include	lock.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
cygwin	newlib.h	6 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
machine	reent.h	27 KB	H ファイル	2010/08/01 12:44
sys	string.h	4 KB	H ファイル	2010/08/01 13:12
Menu_No1	sysid.h	41 KB	H ファイル	2001/08/28 19:58
Menu_No2				

A_sdcard.c : SDカード制御プログラム。

A_sdcard.h : SDカード制御プログラム用ヘッダファイル。

A_sdcard.o : SDカード制御プログラムのオブジェクトファイル。(参考)

④ “include”フォルダその1 (各種ヘッダファイル)

フォルダ	名前	サイズ	種類	更新日時
マイ コンピュータ	cygwin		ファイル フォルダ	2011/06/15 9:12
OS (C:)	machine		ファイル フォルダ	2011/06/20 14:22
0_PSN	sys		ファイル フォルダ	2011/06/15 9:12
0_SH2A	_ansih	3 KB	H ファイル	2010/08/19 1:25
ALPHA_V200	_syslist.h	2 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
ff_loader	alloca.h	1 KB	H ファイル	2010/08/19 1:38
fatts	ar.h	3 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
src	argz.h	2 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
include	assert.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
cygwin	ctype.h	2 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
machine	dirent.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
sys	envz.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
Menu_No1	errno.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
Menu_No2	fastmath.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
Menu_No3	fcntl.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
Menu_No4	float.h	6 KB	H ファイル	2010/07/28 4:22
mp3p	getopt.h	6 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
libmad	grp.h	4 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
msvc	iconv.h	3 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
player	ieeefp.h	6 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
src	inttypes.h	7 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
GCC	iso646.h	2 KB	H ファイル	2010/07/28 4:22
JPG_0614	langinfo.h	5 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
MENU_BMP	libgen.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
PDF変換	limits.h	4 KB	H ファイル	2010/08/20 23:52
SH2A_JPG	locale.h	2 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
SH7262_LCD_回路図_JPG	malloc.h	5 KB	H ファイル	2010/08/19 1:41
SH7262_PDF	math.h	15 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
XX_2010_06_ダイジェストPDF	newlib.h	6 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
シリアルROMデータシート	paths.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
操作説明書(ASC)	process.h	2 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
Android	pthread.h	12 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
BackUp	pwd.h	3 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
SH2A	reent.h	4 KB	H ファイル	2010/08/19 21:50
XLS	reent_1.h	27 KB	H ファイル	2010/08/16 6:27
Becky!	regdef.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
cr5000	sched.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
Data	search.h	2 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
DELL	setjmp.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
Documents and Settings	signal.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
drivers	stdarg.h	5 KB	H ファイル	2010/07/28 4:22

注意) 全ファイル使用しているかどうかはわかりません。

⑤ “include”フォルダその2（各種ヘッダファイル）

player	stdbool.h	2 KB	H ファイル	2010/07/28 4:22
src	stddef.h	13 KB	H ファイル	2010/07/28 4:22
ALPHA_V200_Tree	stdfix.h	6 KB	H ファイル	2009/04/25 15:47
GCC	stdint.h	10 KB	H ファイル	2010/08/20 23:46
JPG_0614	stdio.h	27 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
MENU_BMP	stdlib.h	8 KB	H ファイル	2010/08/21 14:42
PDF変換	stdlib_0.h	8 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
SH2A_JPG	stdlib_1.h	7 KB	H ファイル	2010/08/16 23:32
SH7262_LCD_回路図_JPG	stdlib_2.h	7 KB	H ファイル	2010/08/19 21:04
SH7262_PDF	string.h	4 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
XX_2010_06_ダイジェストPDF	syslimits.h	1 KB	H ファイル	2010/08/20 23:46
シリアルROMデータシート	tar.h	2 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
操作説明書(ASO)	termios.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
Android	tgmath.h	8 KB	H ファイル	2009/04/25 15:47
BackUp	time.h	7 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
SH2A	unctrl.h	3 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
XLS	unistd.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
Becky!	unwind.h	9 KB	H ファイル	2010/07/28 4:23
cr5000	utime.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
Data	utmp.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
DELL	varargs.h	1 KB	H ファイル	2010/07/28 4:22
Documents and Settings	wchar.h	4 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
drivers	wctype.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05

注意) 全ファイル使用しているかどうかはわかりません。

⑥ “include¥cygwin”フォルダ (cygwin 用各種ヘッダファイル)

フォルダ	名前	サイズ	種類	更新日時
	_types.h	1 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	acl.h	4 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	config.h	3 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	core_dump.h	2 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	cygwin_dll.h	3 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	fs.h	1 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	grp.h	1 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	hdreg.h	1 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	icmph	1 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	if.h	5 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	in6.h	4 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	in.h	9 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	in_systm.h	2 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	ipc.h	2 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	kd.h	1 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	msg.h	3 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	mtio.h	13 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	rdevio.h	1 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	sem.h	4 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	shm.h	3 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	signal.h	9 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	socket.h	10 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	socketos.h	1 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	stath	3 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	stdlib.h	2 KB	H ファイル	2010/08/19 21:08
	sys_time.h	1 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	sysproto.h	2 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	time.h	1 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	types.h	6 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	utmp.h	1 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	version.h	20 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09
	wait.h	2 KB	H ファイル	2010/04/13 2:09

注意) 全ファイル使用しているかどうかはわかりません。

⑦ “include¥machine”フォルダ (各種ヘッダファイル)

フォルダ	名前	サイズ	種類	更新日時
	_default_types.h	3 KB	H ファイル	2010/08/20 23:31
	_types.h	1 KB	H ファイル	2010/08/19 1:33
	ansih	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
	endian.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
	fastmath.h	3 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
	ieeefp.h	7 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
	malloc.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
	param.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
	setjmp.h	6 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
	setjmp-djh	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
	stdlib.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
	termios.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
	time.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
	types.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05

注意) 全ファイル使用しているかどうかはわかりません。

⑧ “include¥sys”フォルダ (各種ヘッダファイル)

フォルダ	名前	サイズ	種類	更新日時
デスクトップ	_ansi.h	3 KB	H ファイル	2010/08/21 13:40
マイドキュメント	_default_fcntl.h	6 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
マイコンピュータ	_types.h	2 KB	H ファイル	2010/08/19 1:32
OS (C:)	cdefs.h	5 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
0_PSN	config.h	5 KB	H ファイル	2010/08/19 1:42
0_SH2A	custom_file.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
ALPHA_V200	dirent.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
ff_loader	errno.h	7 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
fatts	fcntl.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
src	features.h	7 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
include	file.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
cygwin	iconvnl.h	3 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
machine	lock.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
sys	param.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
Menu_No1	queue.h	15 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
Menu_No2	reent.h	26 KB	H ファイル	2010/08/19 1:30
Menu_No3	resource.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
Menu_No4	sched.h	2 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
mp3p	signal.h	11 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
libmad	stath.h	5 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
msvc	stdio.h	1 KB	H ファイル	2010/08/20 22:59
player	string.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
src	syscall.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
ALPHA_V200_Tree	syslimits.h	4 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
GCC	time.h	3 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
JPG_0614	timeb.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
MENU_BMP	times.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
PDF変換	types.h	11 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
SH2A_JPG	unistd.h	18 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
SH7262_LCD_回路図_JPG	utime.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
SH7262_PDF	wait.h	1 KB	H ファイル	2009/04/26 10:05
XX 2010 06 タイミングシートPDF				

注意) 全ファイル使用しているかどうかはわかりません。

⑨ “Menu_No1”フォルダ (フォトフレーム処理)

フォルダ	名前	サイズ	種類	更新日時
マイコンピュータ	A_Menu1.c	38 KB	C ファイル	2011/04/10 18:10
OS (C:)	A_Menu1.h	2 KB	H ファイル	2010/08/20 23:12
0_PSN				
0_SH2A				
ALPHA_V200				
ff_loader				
fatts				
src				
include				
cygwin				
machine				
sys				
Menu_No1				

A_Menu1. c : フォトフレームプログラムファイル。

A_Menu1. h : フォトフレームプログラム用ヘッダファイル。

⑩ “Menu_No2”フォルダ (MP 3再生処理)

アドレス(D)		C:\0_SH2A\ALPHA_V200\Menu_No2		
フォルダ	名前	サイズ	種類	更新日時
マイ コンピュータ	A_Menu2.c	36 KB	C ファイル	2011/01/04 14:41
OS (C:)	A_Menu2.h	2 KB	H ファイル	2010/09/19 12:48
0_PSN				
0_SH2A				
ALPHA_V200				
ff_loader				
fatts				
src				
include				
cygwin				
machine				
sys				
Menu_No1				
Menu_No2				

A_Menu2.c : MP 3再生プログラムファイル。

A_Menu2.h : MP 3再生プログラム用ヘッダファイル。

⑪ “Menu_No3”フォルダ (VTR再生ダミー処理)

アドレス(D)		C:\0_SH2A\ALPHA_V200\Menu_No3		
フォルダ	名前	サイズ	種類	更新日時
マイ コンピュータ	A_Menu3.c	3 KB	C ファイル	2011/01/04 17:12
OS (C:)	A_Menu3.h	1 KB	H ファイル	2010/08/07 17:14
0_PSN				
0_SH2A				
ALPHA_V200				
ff_loader				
fatts				
src				
include				
cygwin				
machine				
sys				
Menu_No1				
Menu_No2				
Menu_No3				

A_Menu3.c : VTR再生ダミー処理プログラムファイル。

A_Menu3.h : VTR再生ダミー処理プログラム用ヘッダファイル。

⑫ “Menu_No4”フォルダ（テストモード処理）

アドレス(D) C:\0_SH2A\ALPHA_V200\Menu_No4				
フォルダ	名前	サイズ	種類	更新日時
マイ コンピュータ	A_Menu4.c	20 KB	C ファイル	2011/04/10 20:53
OS (C:)	A_Menu4.h	1 KB	H ファイル	2010/08/20 23:16
0_PSN				
0_SH2A				
ALPHA_V200				
ff_loader				
fatfs				
src				
include				
cygwin				
machine				
sys				
Menu_No1				
Menu_No2				
Menu_No3				
Menu_No4				

A_Menu4.c : テストプログラムファイル。

A_Menu4.h : テストプログラム用ヘッダファイル。

⑬ “mp3p\libmad”フォルダ（MP 3 デコード処理関係 1）

アドレス(D) C:\0_SH2A\ALPHA_V200\mp3p\libmad				
フォルダ	名前	サイズ	種類	更新日時
デスクトップ	msvc		ファイル フォルダ	2011/06/20 14:26
マイ ドキュメント	bit.c	7 KB	C ファイル	2010/05/20 13:21
マイ コンピュータ	bit.h	2 KB	H ファイル	2010/05/20 13:21
OS (C:)	decoder.c	12 KB	C ファイル	2010/05/20 13:21
0_PSN	decoder.h	3 KB	H ファイル	2010/05/20 13:21
0_SH2A	fixed.c	2 KB	C ファイル	2010/05/20 13:21
ALPHA_V200	fixed.h	14 KB	H ファイル	2010/05/20 13:21
ff_loader	frame.c	12 KB	C ファイル	2010/10/10 8:33
fatfs	frame.h	4 KB	H ファイル	2010/05/20 13:21
src	global.h	2 KB	H ファイル	2010/10/16 21:13
include	huffman.c	72 KB	C ファイル	2010/05/20 13:21
cygwin	huffman.h	2 KB	H ファイル	2010/05/20 13:21
machine	layer3.c	69 KB	C ファイル	2010/10/10 7:57
sys	layer3.h	2 KB	H ファイル	2010/05/20 13:21
Menu_No1	layer12.c	14 KB	C ファイル	2010/05/20 13:21
Menu_No2	layer12.h	2 KB	H ファイル	2010/05/20 13:21
Menu_No3	mad.h	27 KB	H ファイル	2010/10/10 8:26
Menu_No4	minimad.c	6 KB	C ファイル	2010/10/16 16:37
mp3p	stream.c	5 KB	C ファイル	2010/05/20 13:21
libmad	stream.h	5 KB	H ファイル	2010/05/20 13:21
msvc	synth.c	24 KB	C ファイル	2010/05/20 13:21
player	synth.h	2 KB	H ファイル	2010/05/20 13:21
src	timer.c	11 KB	C ファイル	2010/10/10 9:26
ALPHA_V200_Tree	timer.h	3 KB	H ファイル	2010/05/20 13:21
GCC	version.c	3 KB	C ファイル	2010/05/20 13:21
JPG_0614	version.h	2 KB	H ファイル	2010/05/20 13:21
MENU_BMP				

⑭ “mp3p¥libmad¥msvc”フォルダ (MP 3デコード処理関係 2)

アドレス(D)		C:\0_SH2A\ALPHA_V200\mp3p¥libmad¥msvc			
フォルダ	名前	サイズ	種類	更新日時	
マイ コンピュータ					
OS (C:)					
0_PSN					
0_SH2A					
ALPHA_V200					
ff_loader					
fatfs					
src					
include					
cygwin					
machine					
sys					
Menu_No1					
Menu_No2					
Menu_No3					
Menu_No4					
mp3p					
libmad					
msvc					
	config.h	4 KB	H ファイル	2010/05/20 13:21	
	mad.h	27 KB	H ファイル	2010/05/20 13:21	

⑮ “mp3p¥player”フォルダ (MP 3デコード処理関係 3)

アドレス(D)		C:\0_SH2A\ALPHA_V200\mp3p¥player			
フォルダ	名前	サイズ	種類	更新日時	
マイ コンピュータ					
OS (C:)					
0_PSN					
0_SH2A					
ALPHA_V200					
ff_loader					
fatfs					
src					
include					
cygwin					
machine					
sys					
Menu_No1					
Menu_No2					
Menu_No3					
Menu_No4					
mp3p					
libmad					
msvc					
player					
src					
	dbstc.c	2 KB	C ファイル	2010/05/24 18:05	
	intprg.c	19 KB	C ファイル	2010/10/10 9:19	
	iodef.h	594 KB	H ファイル	2010/05/24 18:05	
	lowsrc.c	9 KB	C ファイル	2010/08/15 16:07	
	lowsrc.h	1 KB	H ファイル	2010/08/15 16:07	
	resetprg.c	3 KB	C ファイル	2010/08/29 23:56	
	sbrk.c	6 KB	C ファイル	2010/05/24 18:05	
	sbrk.h	1 KB	H ファイル	2010/08/19 1:49	
	stacksct.h	1 KB	H ファイル	2010/05/24 18:05	
	typedef.h	2 KB	H ファイル	2010/05/24 18:05	
	vect.h	26 KB	H ファイル	2010/08/16 17:00	
	vecttbl.c	16 KB	C ファイル	2010/08/15 22:36	

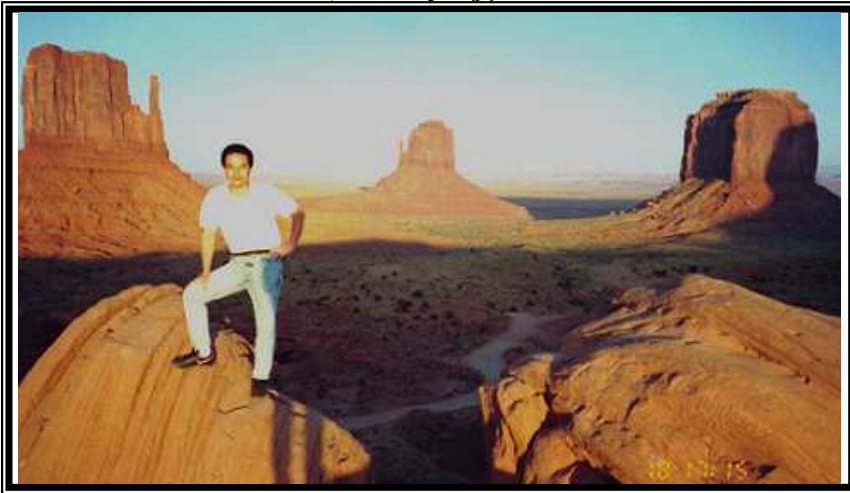
⑩ “mp3p¥src”フォルダ (MP3デコード処理関係4)

アドレス(D)		C:\0_SH2A\ALPHA_V200\mp3p¥src			
フォルダ	名前	サイズ	種類	更新日時	
マイ コンピュータ	audio.c	4 KB	C ファイル	2010/10/11 11:52	
OS (C:)	audio.h	1 KB	H ファイル	2010/09/08 15:52	
0_PSN	dma_ctrl.c	11 KB	C ファイル	2010/10/11 17:46	
0_SH2A	dma_ctrl.h	1 KB	H ファイル	2010/08/30 0:05	
ALPHA_V200	key_ctrl.c	6 KB	C ファイル	2011/01/03 15:47	
ff_loader	key_ctrl.h	1 KB	H ファイル	2010/10/16 14:41	
fatts	play.c	4 KB	C ファイル	2010/10/10 21:21	
src	play.h	1 KB	H ファイル	2010/08/30 0:29	
include	pwm_ctrl.c	2 KB	C ファイル	2010/10/10 21:49	
cygwin	pwm_ctrl.h	1 KB	H ファイル	2010/09/08 15:52	
machine	shuffle_play.c	4 KB	C ファイル	2010/10/16 22:41	
sys	shuffle_play.h	1 KB	H ファイル	2010/08/19 16:00	
Menu_No1	src_ctrl.c	3 KB	C ファイル	2010/10/09 23:52	
Menu_No2	src_ctrl.h	1 KB	H ファイル	2010/08/30 9:57	
Menu_No3	sys_ctrl.c	2 KB	C ファイル	2010/10/11 14:31	
Menu_No4	sys_ctrl.h	1 KB	H ファイル	2010/10/09 16:50	
mp3p	typedef.h	1 KB	H ファイル	2010/05/24 15:27	
libmad					
msvc					
player					
src					

6. 操作仕様

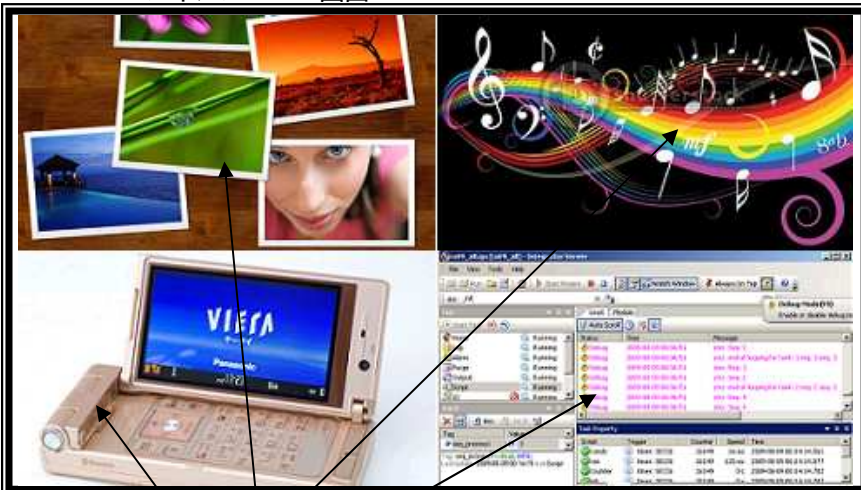
6. 1 起動画面

↓パワーオン後



↓数秒後 6. 2へ

6. 2 メインメニュー画面



- 左上タッチ時 ⇒ 6. 3 フォトフレーム選択へ。
- 右上タッチ時 ⇒ 6. 4 MP3再生選択へ。
- 右下タッチ時 ⇒ 6. 5 テストモード選択へ
- 左下タッチ時 ⇒ VTR再生を追加予定。(現在下記画面)



6. 3 フォトフレーム選択（メインメニューの左上タッチ）画面



- 左上タッチ時 ⇒ フォトフレームグループ1開始へ。
- 右上タッチ時 ⇒ フォトフレームグループ2開始へ。
- 右下タッチ時 ⇒ 6. 2 メインメニュー画面へ戻る。
- 左下タッチ時 ⇒ フォトフレームグループ3開始へ。

フォトフレーム画面表示時の操作（例）



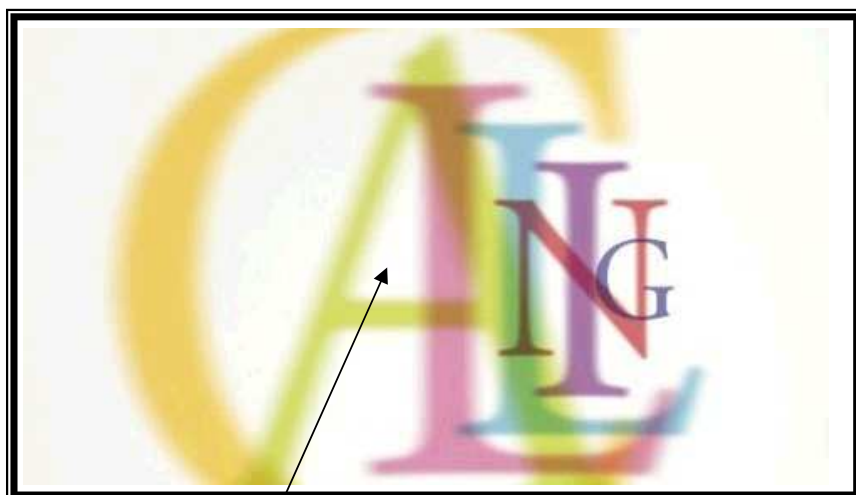
- 左上タッチ時 ⇒ 次の写真へ。
- 右上タッチ時 ⇒ 前の写真へ。
- 右下タッチ時 ⇒ 6. 3 フォトフレーム選択画面へ戻る。
- 左下タッチ時 ⇒ 連続表示（数秒）モードへ。

6. 4 MP3再生選択（メインメニューの右上タッチ）画面



- 左上タッチ時 ⇒ MP3再生グループ1再生開始へ。
- 右上タッチ時 ⇒ MP3再生グループ2再生開始へ。
- 右下タッチ時 ⇒ 6. 2 メインメニュー画面へ戻る。
- 左下タッチ時 ⇒ MP3再生グループ3再生開始へ。（下記画面）

MP3再生中画面表示時の操作（例）



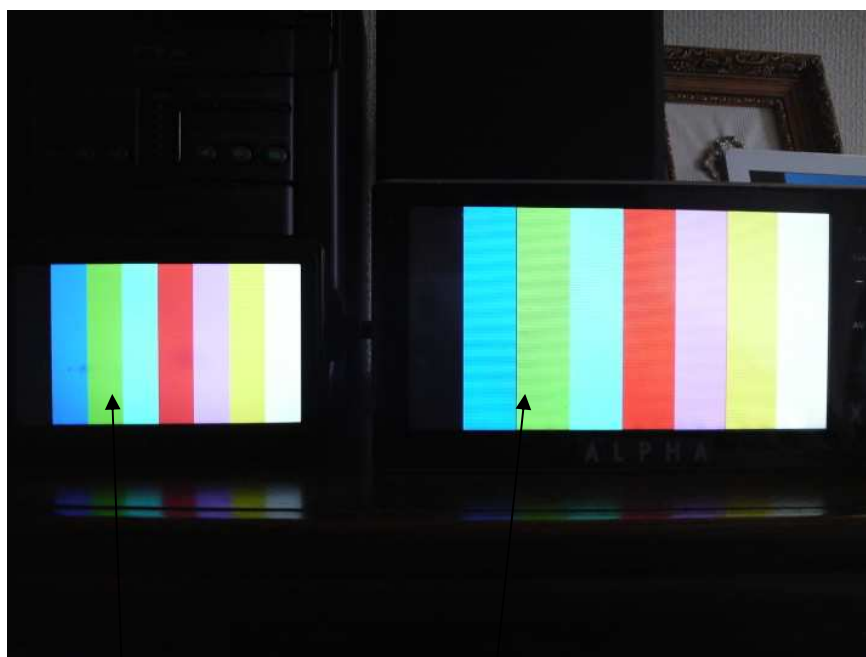
- 画面タッチ時 ⇒ 次の曲の再生開始へ。

6. 5 テストモード選択（メインメニューの右下タッチ）画面



- 左上タッチ時 ⇒ カラーバー画面表示へ。（下記画面）
- 右上タッチ時 ⇒ テスト（デバッグ）モード設定へ。（トグル選択）
- 右下タッチ時 ⇒ 6. 2 メインメニュー画面へ戻る。
- 左下タッチ時 ⇒ グラフィックテスト表示画面へ。

カラーバー表示の5インチ&7インチ表示中の写真



■ 5インチ液晶。

■ 7インチ液晶。（拡張基板2号機にて制作）

7. その他

7. 1 HP上での公開

下記URLからMENUのSH2Aを選択することによって、SH2Aの特集ページが開きます。

<http://alphacom.web.fc2.com/>

本システムの写真や解説を含めて、動画なども視聴できます。

7. 2 今後の予定

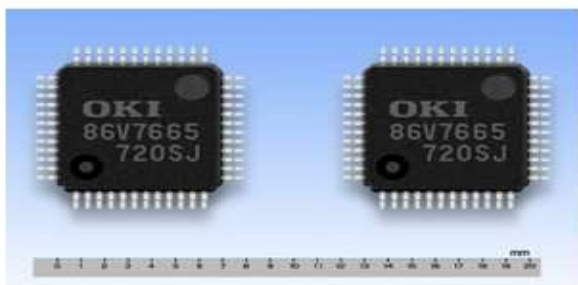
2号機として2枚目のCPU基板と拡張基板および7インチカラー液晶を使って、現機能に沖電気のビデオデコーダLSI「ML86V7665」と周辺回路を追加して（拡張基板2へ）VTR入力再生機能を追加したものを製作予定です。メインメニュー画面の左下タッチにて追加予定です。

沖電気HPからの参照

2007年7月9日

世界標準のビデオ信号に対応した小型ビデオデコーダのサンプル出荷を開始

-40℃～+85℃での動作を保証し、車載システムへの応用も可能



ML86V7665

OKIは、世界標準のビデオ信号3方式(NTSC、PAL、SECAM)(注1)に対応したビデオデコーダLSI「ML86V7665」のサンプル出荷を本日より開始します。本LSIは、従来品のパッケージ面積を約1/2に削減し、かつ動作温度として-40℃～+85℃を保証しているため、屋外のセキュリティシステムや車載システムなどに最適です。本LSIは、2007年12月より量産出荷を開始します。

開発の経緯

近年、ワールドワイドで需要が拡大している画像機器市場としてセキュリティシステム(注2)や車載用カメラシステム(注3)があります。これらのシステムに使用されるカメラは実装スペースに制限を受けるため、ビデオデコーダの小型化が求められていました。

そこでこれらの市場ニーズに応え、3方式の世界標準ビデオ信号の全てに対応し、一般民生用途より厳しい広温度範囲での使用を可能としたうえで、小型パッケージで実現したビデオデコーダLSI「ML86V7665」を開発しました。

そこでこれらの市場ニーズに応え、3方式の世界標準ビデオ信号の全てに対応し、一般民生用途より厳しい広温度範囲での使用を可能としたうえで、小型パッケージで実現したビデオデコーダLSI「ML86V7665」を開発しました。

特長

世界標準のビデオ信号3方式に対応

NTSC/PAL/SECAMに対応している為、ワールドワイドに展開する画像機器商品に適しています。

3種類のピクセル周波数に対応

国際標準であるITU-R BT.601規格(13.5MHz)に加え、NTSCスクエア・ピクセル(12.272727MHz)(注4)、PALスクエア・ピクセル(14.75MHz)注4の3種類のピクセル周波数(注5)に対応しています。

OKI既存小型商品よりも更に小型化

パッケージ面積は、従来のOKIビデオデコーダ「ML85V7667」(TQFP 64pin 10×10mm、100mm²)に比べて、約半分(TQFP 48pin 7×7mm、49mm²)としました。

車載動作温度に対応した安心品質

動作温度範囲も従来品同様、-40℃～+85℃を保証していますので、TVシステム用途だけでなく屋外のセキュリティシステムや車載システムなどにも使用できます。

信号環境の悪いアナログ地上波でも安定動作

車載TVに採用した、ただいた経験を生かし、弱電界信号(注6)など信号環境の悪い状態でも安定した画像を得られる、優れた同期安定性を実現しています。

仕様書更新履歴

第1版 2011年7月15日 新規作成

第2版