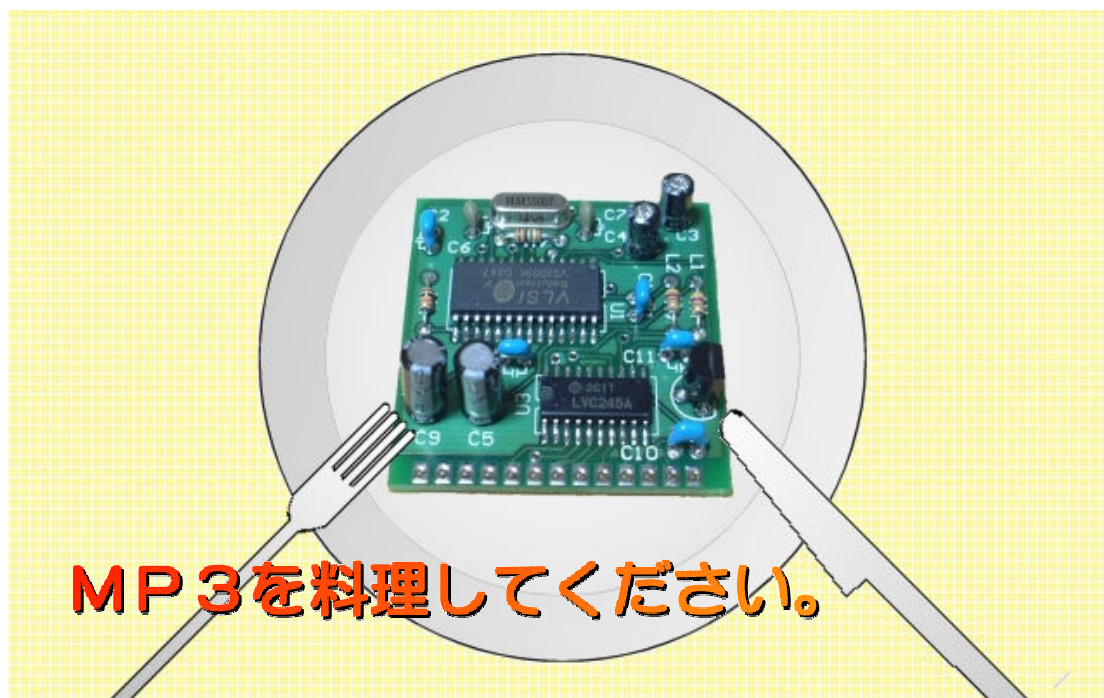




※この商品は回路設計者・技術者向けの商品です。

※このキットを組み立てただけではMP3音楽の再生はできません。このキットの他にマイコンとMP3を記録しておく媒体（メモリーカード、ネットワーク、ハードディスクなど）とその接続技術が必要です（インターフェース部分は各自工夫して製作してください）

■ファイルサイズが1/10になってもCD並のクオリティで音楽を再生することができる“MP3”、パソコンに限らず、携帯型プレーヤ・カーオーディオでも再生が可能な時代になりました。MP3の再生には高度なデジタル信号処理が必要です。パソコンのCPUでは簡単なことですが、小型・携帯型の製品では消費電力・演算スピードの面で困難です。そこでMP3再生専用のDSP（Digital Signal Processor）が製品化されています。

■このキットではVS1011B（VS1001K）というMP3プレーヤ用DSPを使って、簡単にマイコンから音楽を再生させることができるキットです。もちろん音声はステレオ44.1kHzのCDと同じクオリティです。

■市販のMP3製品に物足りないと思っている方、自分でインターフェースを製作して音楽を再生してみたい方、自社製品に何か付加価値をつけたいと考えているメーカー技術者の方にオススメです。

■サンプルとして日立H8マイコンを使ってMP3を再生するサンプルプログラムを用意していますので、ICの評価、試作に最適です。MP3の圧縮・展開、フーリエ変換といった難しい数学理論・特許を考える必要はありません。音楽データを格納するデバイス（例えばメモリーカード、ネットワーク）を容易に扱えるようになれば、簡単に高音質のプレーヤを開発できます。

◆mp3モジュールの仕様

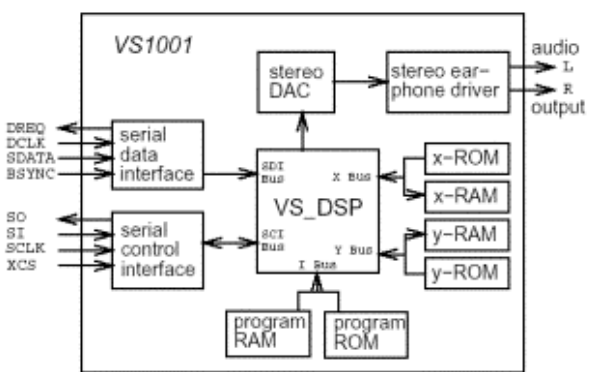
再生可能なデータ	MPEG オーディオレイヤ1, 2, 3 (ISO-11172-3)	MPEG1, 2 の全てのレイヤ, 全てのサンプルレート (モノラル・ステレオ共)
オーディオ出力	1.4Vp-p (ヘッドフォンを直接ドライブ可能)	16ビットステレオDAC内蔵
端子数	14ピン	2.54mmピッチ
消費電流	約20mA	超低消費電力
基板サイズ	約4×4cm	

◆部品表

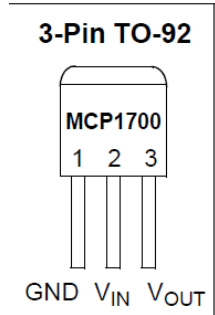
記号	名称	定数	数量	備考
U1	MP3デコーダIC	VS1001K またはVS1011B	1	16ビットDAC内蔵DSP お求めの商品により付属ICが異なります。
U2	3端子レギュレータ (3.3V)	MCP1700-3302E	1	3.3V 3端子レギュレータ (ピン配置: 下図)
U3	ロジックIC	74LVC245	1	汎用ロジックIC LVCタイプ
R1	抵抗	10kΩ	2	カーボン抵抗 (表示: 茶黒橙金)
R2		1MΩ	1	カーボン抵抗 (表示: 茶黒緑金)
C1, C2, C8	積層セラミック・コンデンサ	0.1μF	3	青色 (表示: 104)
C10, C11		1μF~1.5μF	2	青色 (表示: 105または105)
C3, C4	電解コンデンサ	10uF	2	極性あり (足が長いほう: +)
C5, C9		100uF	2	極性あり (足が長いほう: +)
C6, C7	セラミックコンデンサ	22pF	2	緑胴体 (表示: 22)
L1, L2	コイル 抵抗を使います	4.7Ω	2	カーボン抵抗 (表示: 黄紫金金)
X1	クリスタル	14.318MHz	1	デコーダ用発振子
CN	ヘッダピン	13ピン分	1	端子引き出し用のおまけです。ピン数が多い場合がありますので多い分は切ってください。

※VS1011BはVS1001Kの上位コンパチ品です。他の部品は同一で動作します。VS1001Kはメーカーで既に廃品種となっています。
※もし部品に欠品がございましたら、お手数ですがメールにてお知らせください。shop@strawberry-linux.com

VS1001K (VS1011B) ブロック・ダイアグラム



部品外形図



3-Pin TO-92

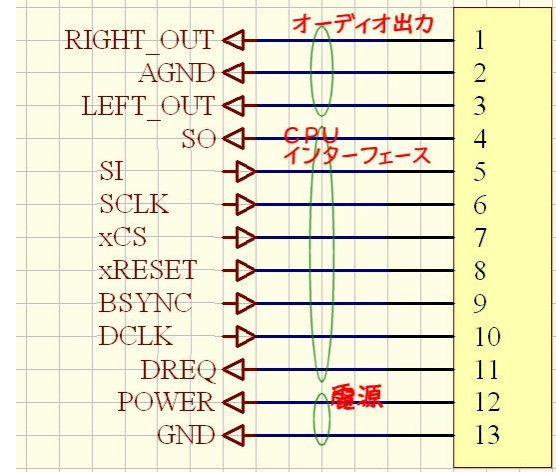
MCP1700

1 2 3

GND VIN VOUT

真ん中ピンがグランドではないので注意！

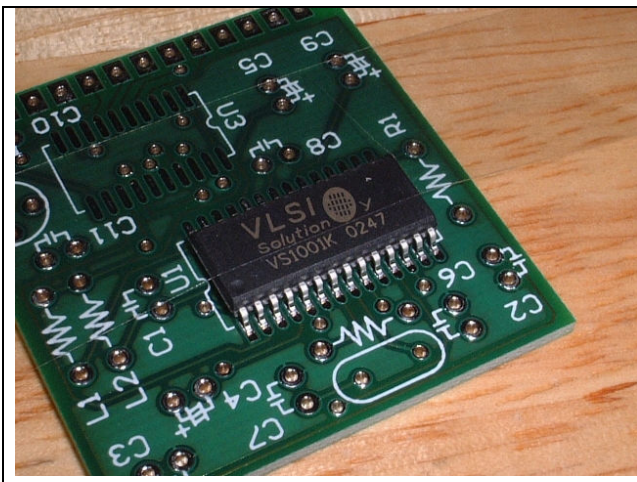
◆mp3モジュールとCPUとの接続





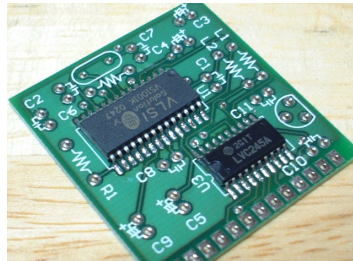
■組み立て

フラットの I C が 2 つありますので、それからハンダ付けします。

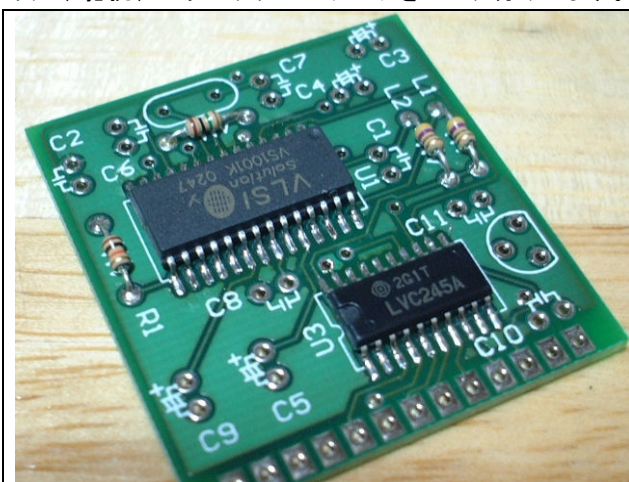


まず位置（2つの I C は向きが違います）を確認して、セロテープなどで動かないように固定します。その状態で I C の片側をハンダ付けしていきます。片方が終わったらセロテープをはがし、反対側をハンダ付けします。

このようにして 2 つの I C を半田付けしてください。



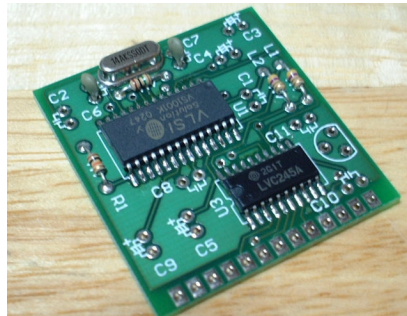
次に、抵抗、セラミックコンデンサをハンダ付けします。



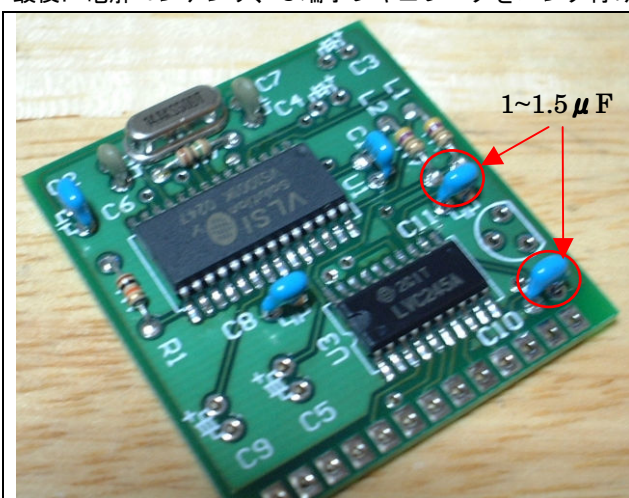
抵抗（取り付け方向はありません）を半田付けします。L 1、L 2 はコイルではなく、ともに抵抗（4.7 Ω ）を取り付けます。

R 1 は 10 k Ω 、クリスタルの隣の抵抗は 1 M Ω です。

抵抗が終わったら、クリスタルと 22pF のコンデンサ（C 6、C 7）を半田付けします。

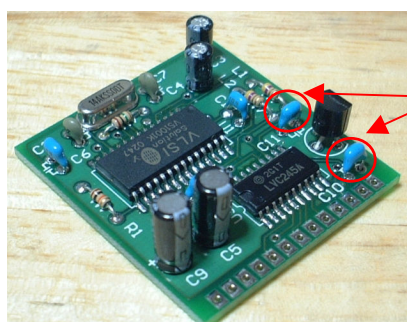


最後に電解コンデンサ、3 端子レギュレータをハンダ付けします。



コンデンサ（青いコンデンサ）を半田付けします。写真では全部同一になっておりますが、部品変更により、3 端子レギュレータ付近のコンデンサ（C 10、C 11）は 1 μ F ~ 1.5 μ F のものをつけてください。コンデンサの足の幅が広いのですが、少し狭めて基板の穴に入るようにラジオペンチで直してください。☺

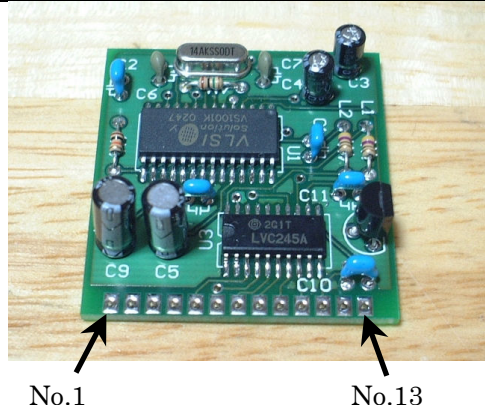
その後、3 端子レギュレータ（MCP 1700）を半田付けします。基板のシルクに向きを合わせてください。



モジュールはこれで完成です。写真とはコンデンサの部分が異なりますが動作に問題はありません。

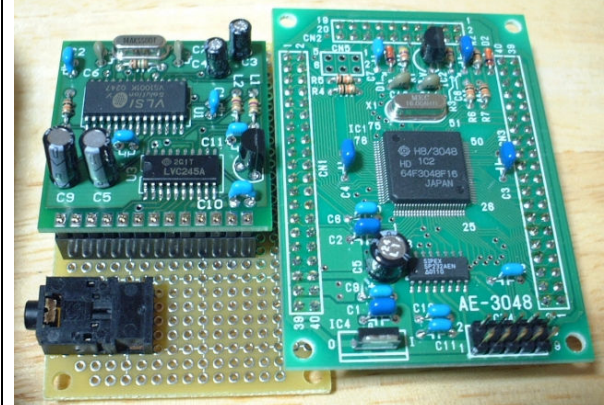
必要に応じて、端子の部分にピンヘッダあるいはソケットを取り付けてください。ピンヘッダはキットに付属しておりますので、13ピンに折ってお使いください。

◆mp3モジュールのピン配置

ピン番号	名称	詳細	
1	RIGHT_OUT	右オーディオ出力	
2	AGND	アナロググランド	
3	LEFT_OUT	左オーディオ出力	
4	SO	SPI データ出力	
5	SI	SPI データ入力 兼 MP3 データ入力	
6	SCLK	SPI クロック	
7	xCS	チップセレクト (アクティブ L0 信号)	
8	xRESET	リセット (アクティブ L0 信号)	
9	BSYNC	MP3 フレーム信号	
10	DCLK	MP3 クロック	
11	DREQ	MP3 データ要求	
12	POWER	キット電源 (約 3.5V ~ 最大 6V まで)	
13	GND	デジタル電源	

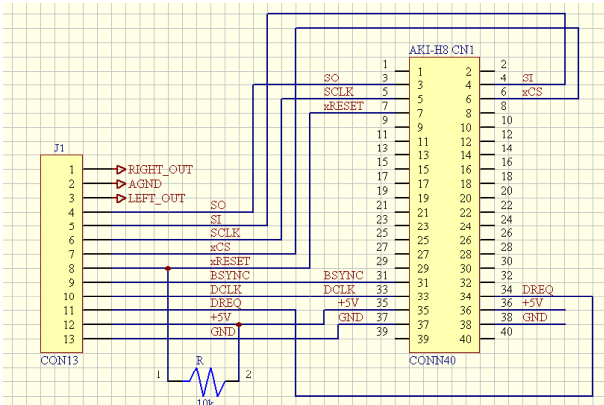
※基板にピン番号がありません。右の写真をご覧ください。音声出力側が1番ピンです。
※音声出力のグランド(AGND)は左右で共通になっています。2番ピンと13番ピンは内部で繋がっています。

■H8マイコンとの接続例 (H8マイコンは別売です。キットには含まれません)



3048F (3052F) に直結して音楽を再生できます。
3052F 内蔵フラッシュで最大約60秒
電源はH8ボードの5Vで動作します。
ヘッドフォンに接続接続して聞かことができます。
下記結線図に従って接続してください。

結線表		
モジュール	秋月ボード ピン番号	CPU のピン
1	(右出力)	—
2	(グランド [共通])	—
3	(左出力)	—
4	CN1-3	P8-0
5	CN1-4	P8-1
6	CN1-5	P8-2
7	CN1-6	P8-3
8	CN1-7	P8-4 (さらに 10kΩ で Vcc にプルアップ してください[右回路図])
9	CN1-31	P4-0
10	CN1-33	P4-2
11	CN1-34	P4-3
12	CN1-35, CN1-36	Vcc
13	CN1-37, CN1-38	GND



10k の抵抗は xRESET ピンオープン時に
ハム音・ノイズが鳴るのを防止

▲注意: このキットの電源電圧は6Vまでです。6Vを超えるとレギュレータの入力定格を超えますので6V以下 (通常は5V) でお使いください。

■サンプルプログラムのコンパイル・書き込み

サンプルプログラムのコンパイルには gcc が必要です。Windows の場合は Cygwin をインストールしてください。詳しくは <http://strawberry-linux.com/h8/> をご覧ください。

このプログラムは VS1001K, VS1011B のどちらでも動作します。

ソースファイル h8mp3-VER-YYYYMMDD.tar.gz を入手します。

VER はバージョン番号, YYYYMMDD は作成年月日を表していますので、実際のバージョン・年月日に置き換えてご覧ください。

解凍してください

```
$ tar zxvf h8mp3-VER-YYYYMMDD.tar.gz
```

ディレクトリに入ります。

```
$ cd h8mp3
```

コンパイルします。(3052F ボードを想定しています)

```
$ make
```

できた h8mp3.mot をライターで 3052F ボードに書き込んでください。普段よく聞くあの音が鳴れば成功です。

3048F ボードをお持ちの方は

```
$ make CPU=3048
```

と入力して、コンパイルしてください。

自分のMP3 データを書き込みたい場合は

```
$ make MP3=mysong.mp3
```

のようにすればOKです。MP3 のファイル名にはスペース・全角文字(特殊文字)を含めないようにしてください。ファイルがうまく認識できません。

書き込めるデータ量は3052Fで500KB, 3048Fで120KBです。

それ以上の長さのMP3 ファイルを与えると超えた分はカットされます。サイズを指定することも可能です。

```
$ make MP3=mysong.mp3 SIZE=400k
```

上記を併用して

```
$make CPU=3052 MP3=mysong.mp3 SIZE=500k
```

のような指定が可能です。後はプログラム, Makefile をいじって使いやすいように変更してください。

■プログラムの手順

説明するほどではありませんが、プログラムの手順としては次のようなものになります。

1. MP3 デコーダの初期化

リセットビット立ててICをソフトウェアリセットします。

2. MP3 デコーダのレジスタを設定

クロックの分周比, ボリュームなどの初期値を設定します。

3. MP3 データの送信

VS1001KのBREQが1になっている間、MP3データを1ビットずつ送信し続けます。BREQが1になるとMP3データを要求しています。BREQが0になったら送信をストップします。この繰り返しです。

これでMP3音声がLOUT, ROUTから出力されます。

★サンプルとして公開しているプログラムは3048Fの16MHzで動作させると、どうしても音切れが発生してしまうため、プログラムを高速化するため、一部をインラインアセンブラで記述しています。3052Fの25MHzならインラインアセンブラの部分をCで書いても音切れは発生しません。(Cコンパイラのバージョン・最適化によっても変わります)

■よくある質問

Q. この I C (V S 1 0 1 1) は 3 . 3 V ですが、マイコンの 5 V 信号出力を直結して問題ありませんか？

A. L V C 2 4 5 のバッファで受けていますので、マイコンは 5 V でも 3 . 3 V でも電氣的に問題なく接続できます。サンプルプログラムでは 5 V の H 8 マイコンと接続しています。実際に製品を開発される場合は 5 V 系や 3 . 3 V 系の電源の立ち上がり時間差などを考慮してください。他の回路の 5 V 系電源がこの基板の 3 . 3 V 系ラインに触れないよう組み立て・実験に注意してください。3 . 3 V のレギュレータは壊れやすいです。

Q. リセット後ブーンという音（ハム音）・あるいはホワイトノイズが出ます。

A. x R E S E T ピンを処理していないためです。x R E S E T 端子をプルアップしてください。この音は結構大きいので気をつけてください。プルアップしてあれば音はなくなります。サンプル回路では基板の外でプルアップ抵抗を追加しています。R E S E T ピンがオープンにならない回路の場合は特に必要ありません。

Q. 音量は変えられますか？

A. 音量は外部にボリュームを設けなくても、MP 3 デコーダのレジスタに値を書き込むことでデジタル的に可変できます。サンプルプログラムではある程度絞ってあります。ヘッドフォンで聞くには十分の音量が得られます。

Q. 電源 ON 時のポップノイズについて

A. 電源 ON 時のポップノイズはどうしても多少入ります。オーディオ出力の大容量のコンデンサや回路パターン、電源引き回しによっても大きさが変わってきますのでやってみてください。音にも影響してきます。

Q. ある製品に使いたいのですが今後も供給していただけますか？

A. 継続して販売しますので、I C が入手困難になるまで続けます。大量の場合は別途お見積もりします。新しい品種が出ると古い品番は廃品種になってしまうことがありますので、その際はお手数ですが新しい型番の I C で評価をお願いしております。

Q. クリスタルは何 MHz でもいいのですか？

A. クリスタルはデータシート記載の範囲なら何 MHz でも構いません。内部レジスタにクロック周波数を書き込めばピッチ変動なく再生可能です。

Q. V S 1 0 1 1 B の I C だけ販売していただけますか？

A. ホームページをご覧ください。≫ <http://strawberry-linux.com/>

Q. MP 3 のライセンスはどうなりますか？

A. この L S I には MP 3 のライセンス料も含まれていますので、製品に組み込んで販売しても問題ございません。V L S I の他の型番によっては WMA の再生機能を持ったものもありますが、WMA は Microsoft のライセンスが必要です。I C にはライセンス料は含まれておりませんので再生機器を製造・販売する場合は個別にマイクロソフトとのライセンス契約を結ぶ必要があります。詳しくは V L S I 社のサイトをご覧ください（英語）

Q. MP 3 フォーマットに変換するにはどうすればいいのですか？

A. C D から MP 3 に変換したり、マイクから音声を MP 3 に変換したりするソフトがたくさんありませんのでインターネットで調べてください。一般に市販されている C D や D V D などの音声・音楽・効果音などを権利者の許諾なく、組み込んで販売・放送・賃貸業などに使用しますと著作権の侵害になる恐れがありますのでご注意ください。商用利用ができる著作権フリーの音楽・効果音といったものも市販されていますので調べてみてください。プロのアナウンサーによる朗読を録音して MP 3 などのフォーマットで納品してくれる会社もあります。

■参考 URL

<http://www.vlsi.fi/> MP 3 デコーダの製造メーカーです。

■当キットによるご質問はメールにてお願いいたします。このキットの使用による事故・損害について、一切その責を負いません。

2003 年 6 月 11 日 第 2 版

2006 年 4 月 17 日 第 3 版

2007 年 7 月 2 日 第 4 版