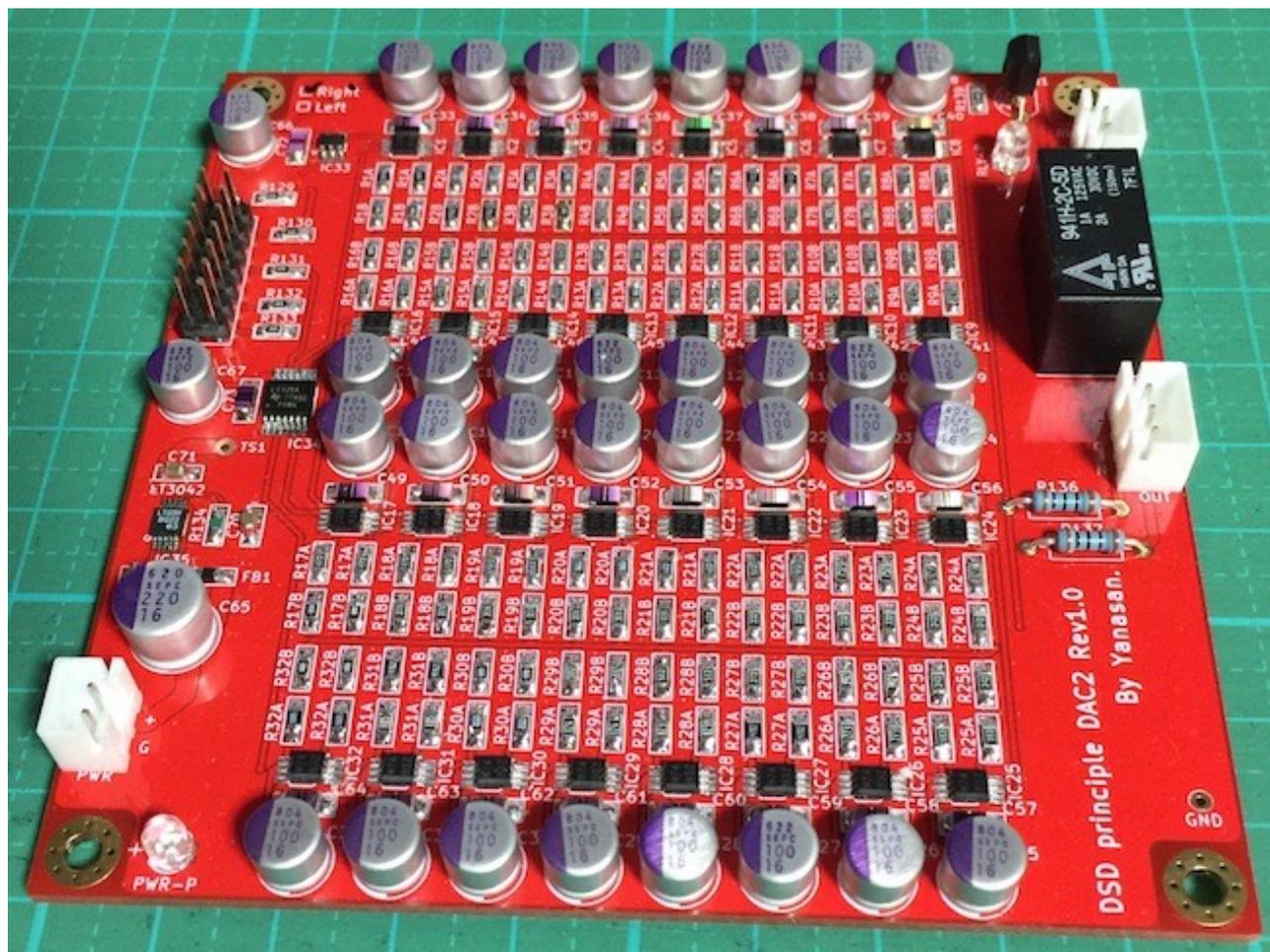

ファイナルDSD原理基板の製作マニュアル

DSD信号を3 2タップFIRフィルタ回路でD/A変換するDAC基板です。

1.0版 - 2018年12月7日



機能概要

この基板は、32タップFIRフィルタ回路を使ってDSD信号をアナログ信号に変換する基板です。

<主な機能>

• DSD信号専用

DSD信号 (DSD64~DSD512) のみ入力出来ます。

※DSD信号直か、PCM信号はDAI2/3やP2Dを使ってDSD信号に変換してください。

• 7474ロジックICを採用

従来のDSD原理基板では74574ロジックICを使って、負出力は7404ロジックICで信号を反転して使いました。

1ビット毎に差動出力出来る7474ロジックICを採用する事で、正確な差動出力を実現出来ました。

• 1ICに1電源コンデンサ

32個の7474ロジックICに32個の電解コンデンサを配置して、安定した電源を供給します。

• 32タップFIRフィルタ回路

0.1%誤差のチップ抵抗による32タップFIRフィルタを実現する事で、正確なD/A変換を実現しました。

抵抗値の組み合わせを変える事で、様々なFIRフィルタにも対応出来ます。

• 差動電流出力

出力は、差動電流出力となります。

I/VアンプやI/V変換トランスを接続してください。

• LT3042電源ICを採用

超低ノイズな電源ICであるLT3042で、良質な電源供給を実現しました。

• ミュート回路

入力のMUTE信号を判定してリレーを動作させて出力をGNDに落としてミュートする回路を用意しました。

• モノラル構成

モノラル1枚構成なので、ステレオ時のセパレーションが良くなります。

• 基板サイズ

100mm×100mmです。

• 電源

+5.5V以上(200mA)と、リレー用電源+5Vまたは+12V(電流はリレー仕様)の2電源です。

超低ノイズのLDO電源IC (LT3042を1個) から供給します。

※リレーを使わない時は、リレー用電源は不要です。

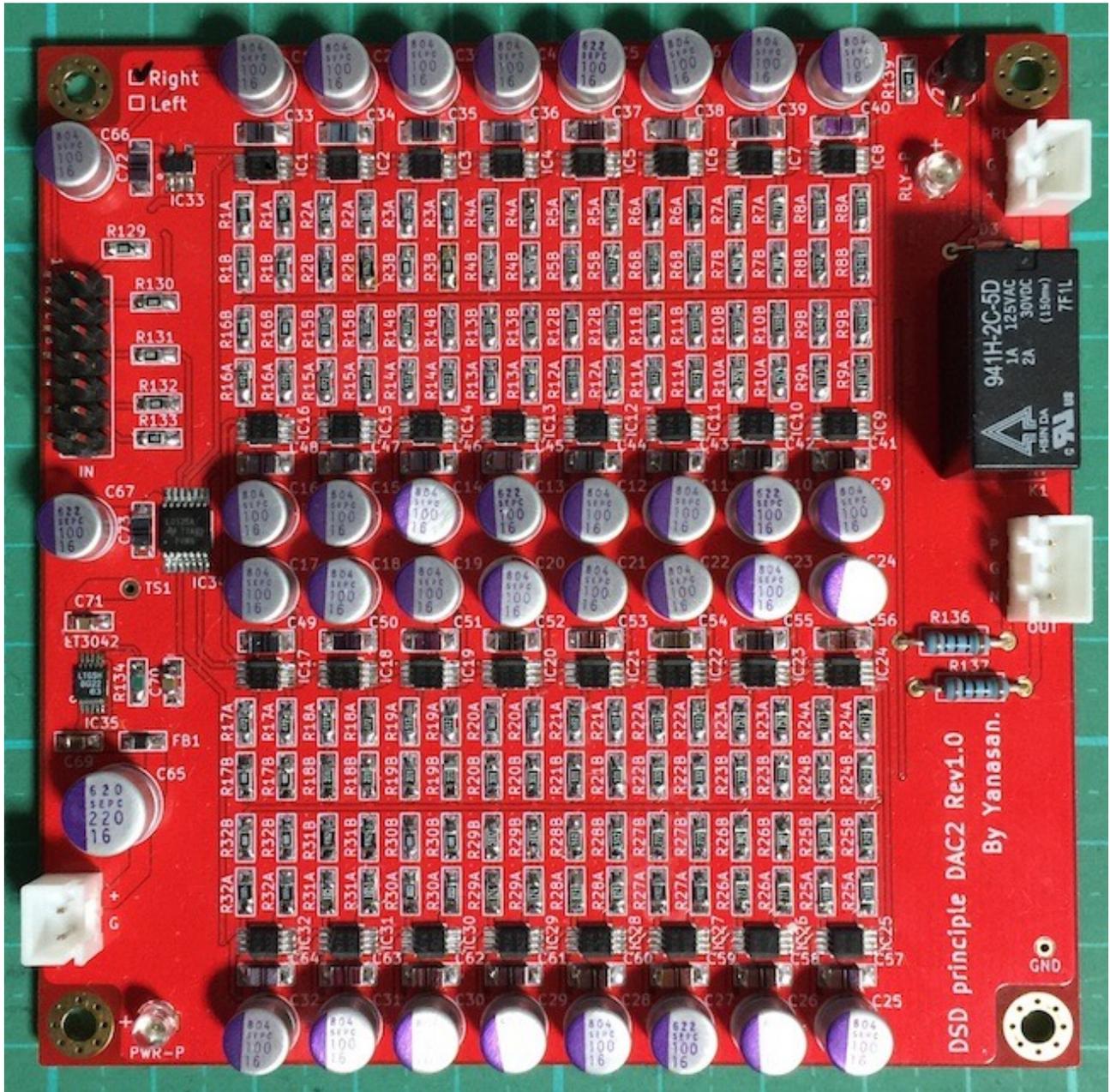
ファイナルDSD原理基板(Rev1.0)の部品表

| 部品 | 番号 | 部品名/値 | 数量 | 備考 |
|--------|-----------------|------------|-----|---|
| IC | IC1-32 | 74LVC1G74 | 32 | 8-MSOP(0.65mmピッチ)、IC形状が複数ありますので、間違わないでください。 |
| | IC33 | 74LVC1G125 | 1 | SOT23-5 |
| | IC34 | 74LVC125 | 1 | TSSOP16 |
| | IC35 | LT3042EMSE | 1 | 10-MSOP |
| トランジスタ | Q1 | 2SC1815 | 1 | リレー制御用、ピンはECB |
| 抵抗 | R1A-R32B | 別表を参照 | 128 | チップ2012サイズ、0.1%~0.5%誤差 |
| | R129-131 | 22Ω | 3 | チップ2012サイズ、入力ダンピング抵抗 |
| | R132-133 | 10KΩ | 2 | チップ2012サイズ |
| | R134 | 50KΩ | 1 | チップ2012サイズ、0.1%誤差、LT3042の+5V電圧設定用 |
| | R135,138 | 10KΩ | 2 | チップ2012サイズ ※LED用抵抗は輝度によっては値を変えて下さい。 |
| | R136,137 | 100Ω | 2 | 金皮1/4W、出力保護抵抗 |
| | R139 | 4.7KΩ | 1 | チップ2012サイズ |
| コンデンサ | C1-32,66,67 | 22uF/6V以上 | 34 | 電解コンデンサ、直径6mm、OSコンがお勧め、サイズに注意 |
| | C33-64,68,72,73 | 0.1uF | 35 | チップ3216(2012も可)サイズ、パソコン、PMLCAPコンデンサがお勧め |
| | C65 | 100uF/6V以上 | 1 | 電解コンデンサ、直径8mm、OSコンがお勧め、サイズに注意 |
| | C69-71 | 10uF | 3 | チップ2012サイズ |
| インダクタ | FB1 | 33uH | 1 | チップ2012サイズ、フェライトビーズ(ショートで代用可) |
| LED | PWR-P,RLY-P | 3mmLED | 2 | 3mmLED、電源表示用(付けなくても良い) |
| | D3 | 1S1588 | 1 | 普通のダイオード |
| リレー | K1 | 2回路C接点 | 1 | 5Vまたは12Vの2回路C接点リレー、秋月電子のP-01229やP-01228 |
| 端子 | IN | 2X7PIN | 1 | 2.54mmピンヘッダ(2列)、DSD入力用 |
| | PWR | 2PIN | 1 | B2B-XH-A、電源用5.5V以上(200mA) |
| | RLY-PWR | 2PIN | 1 | B2B-XH-A、リレー電源用5Vまたは12V(電流はリレー仕様) |

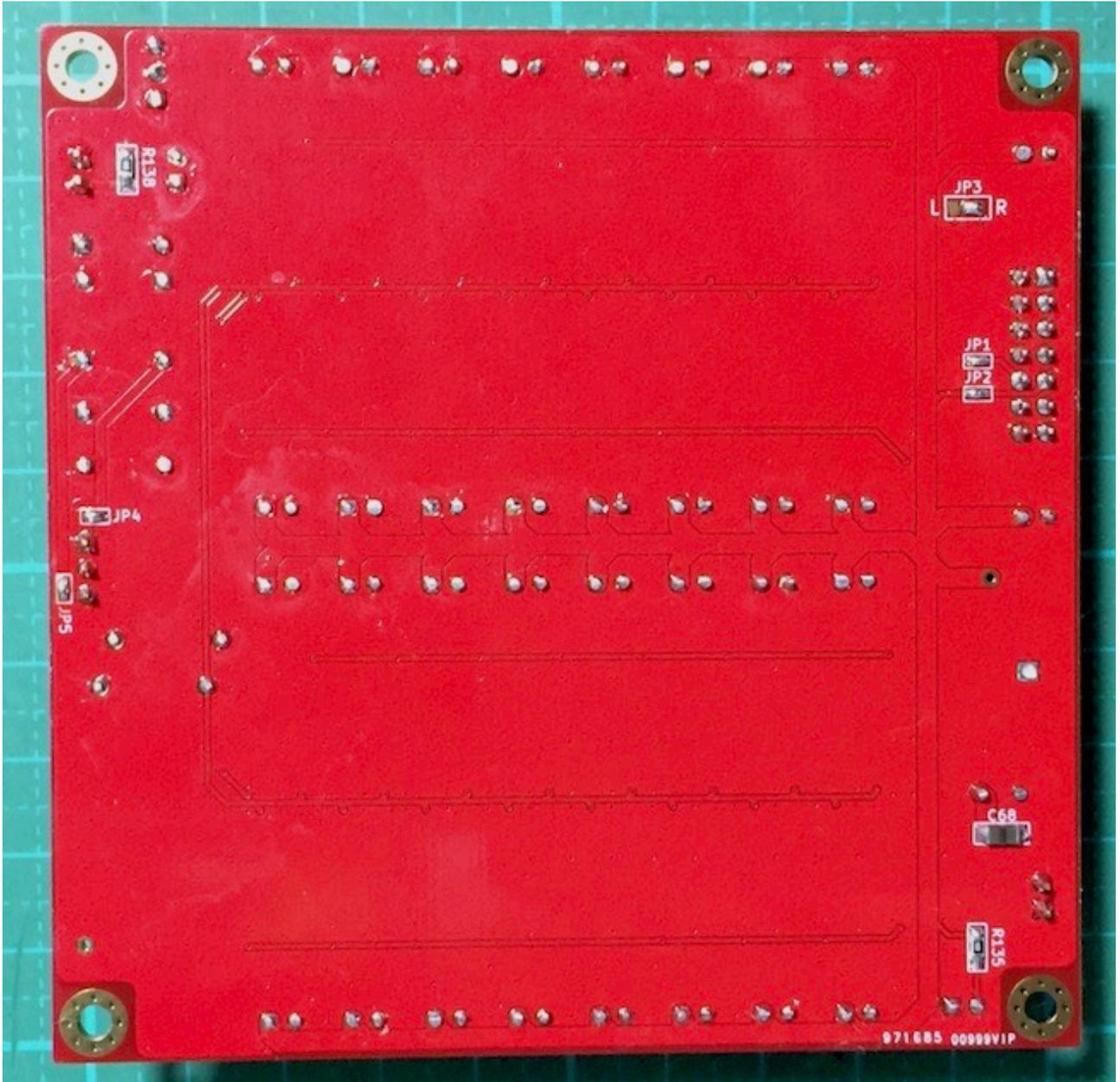
| 部品 | 番号 | 部品名/値 | 数量 | 備考 |
|----|-----|-------|----|-------------------------------|
| | OUT | 2PIN | 2 | B2B-XH-A、アナログ出力用 |
| | GND | 1PIN | 1 | ケースにGNDを落とす場合の端子、使わなくても構いません。 |

※濃い黄緑色枠の部品はミュート用リレー回路用で、MUTE機能を使わない場合は不要です。

(表面)



(裏面)



INコネクタ

| ピン番号 | 説明 |
|------|-------------------------|
| 1 | DSDR |
| 2 | Gnd |
| 3 | DSDL |
| 4 | Gnd |
| 5 | DSDCLK |
| 6 | Gnd |
| 7 | SCLK (未使用) |
| 8 | Gnd |
| 9 | +5V出力(JP2ショート時) |
| 10 | (Gnd、JP1ショート時) |
| 11 | PCM/DSD識別信号(未使用) |
| 12 | MUTE(ミュート時はHIGH、通常はLOW) |
| 13 | SDA(未使用) |
| 14 | SCL(未使用) |

※ピンヘッダ 2×7(14P)を使います。

DSD信号を入力します。

入力信号をI2Sアイソレート2基板で2出力にして、14線フラットケーブル2本でそれぞれDAC基板のINコネクタに刺して接続する事をお勧めします。

14線フラットケーブルの真ん中に中間コネクタを1個追加して、二股ケーブルを自作する方法もあります。この場合、DSD信号を中間コネクタに入力して、両端のコネクタをDAC基板のINコネクタに刺します。

OUTコネクタ

| ピン番号 | 説明 |
|------|-------|
| P | 正出力信号 |
| G | Gnd |
| N | 負出力信号 |

※3ピンのXHコネクタを使います。

アナログデータを出力します。

LEDについて

電源表示用のLEDです。

用途によって発光色を分けることをお勧めします。

例) エラー系は赤色、電源系は黄色、ステータス系は青色

• PWR-P LED

PWRコネクタに電源が入力されている時に点灯します。

• RLY-P LED

RLY-PWRコネクタに電源が入力されている時に点灯します。

ジャンパーランドについて

各設定用のジャンパーランドです。

ハンダショートまたはオープン（ショートしない）で、必ず選択してください。

• JP1（裏面）

INコネクタの10ピンのGnd用です。

10ピンをGndに落とす場合は、ショートします（推奨）。

10ピンをGndに落とさない場合は、オープンにします。

お気楽さんの基板とコネクタ接続する場合は、オープンにします。

• JP2（裏面）

INコネクタの9ピンの電源出力用です。

9ピンから+5V電圧を出力する場合は、ショートします。

9ピンから+5V電源を出力しない場合は、オープンにします（推奨）。

※I2Sアイソレート 2 基板に電源を供給する場合、2 枚の基板のどちらかのJP2をショートします。

• JP3（裏面）

入力DSD信号の左右チャンネル設定用です。

L（左）チャンネルにする場合は、Lと真ん中をショートします。

R（右）チャンネルにする場合は、Rと真ん中をショートします。

※いずれかを必ずショートしてください。

• JP4、JP5（裏面）

リレー回路の有効無効用です。

リレー回路を使う場合は、ショートします。

リレー回路を使わない場合は、オープンにします。

電源について

電源は、5.5V以上(最大200mA)の1個と、リレー用電源+5Vまたは+12V(電流はリレー仕様)の2電源です。

です。

全ロジックICには、超低ノイズのLDO電源IC (LT3042を1個使用) から5Vを供給します。

リレーを使わない場合は、リレー用電源は不要です。

入力について

INコネクタの入力信号は、DSD信号でDSD64からDSD512までです。

範囲外のDSD信号やPCM信号を入れると、ノイズが出ます。

PCM信号は、私のDAI2/DAI3やAK4137 P2Dを使って、DSD信号に変換される事をお勧めします。

R1A-R32Bの抵抗値について

FIRフィルタ回路のR1A~R32Bの32タップ抵抗値は、 $R * A + R * B$ の合計値となります。

20K Ω 以下は0.1%誤差を、それ以外は0.5%誤差の2012サイズのチップ抵抗を使うと良いでしょう。

1)44.1KHz換算で100KHz-150KHzで-100dB線形フィルタ係数の場合 (お薦め)

| タップ | 抵抗値 Ω | R*A | 抵抗値 A Ω | R*B | 抵抗値 B Ω | 合計値(誤差) Ω |
|-------|-----------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|------------------|
| 1,32 | 9815K | R1A,R32A | 10M | R1B,R32B | 0 | 10M(+175K) |
| 2,31 | 1097K | R2A,R31A | 1M | R2B,R31B | 97.6K | 1097.6K(+0.6K) |
| 3,30 | 391.4K | R3A,R30A | 392K | R3B,R30B | 0 | 392K(+0.6K) |
| 4,29 | 171.2K | R4A,R29A | 120K | R4B,R29B | 51.1K | 171.1K(-0.1K) |
| 5,28 | 87.3K | R5A,R28A | 82K | R5B,R28B | 5.1K | 87.1K(-0.2K) |
| 6,27 | 49.7K | R6A,R27A | 47K | R6B,R27B | 2.7K | 49.7K(0) |
| 7,26 | 30.8K | R7A,R26A | 27K | R7B,R26B | 3.9K | 30.9K(+0.1K) |
| 8,25 | 20.4K | R8A,R25A | 18K | R8B,R25B | 2.4K | 20.4K(0) |
| 9,24 | 14.4K | R9A,R24A | 12K | R9B,R24B | 2.4K | 14.4K(0) |
| 10,23 | 10.8K | R10A,R23A | 7.5K | R10B,R23B | 3.3K | 10.8K(0) |
| 11,22 | 8.4K | R11A,R22A | 5.1K | R11B,R22B | 3.3K | 8.4K(0) |

| タップ | 抵抗値 Ω | R*A | 抵抗値 A Ω | R*B | 抵抗値 B Ω | 合計値(誤差) Ω |
|-------|-----------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|------------------|
| 12,21 | 6.9K | R12A,R21A | 6.8K | R12B,R21B | 100 | 6.9K(0) |
| 13,20 | 5.9K | R13A,R20A | 5.6K | R13B,R20B | 300 | 5.9K(0) |
| 14,19 | 5.3K | R14A,R19A | 5.1K | R14B,R19B | 200 | 5.3K(0) |
| 15,18 | 4.9K | R15A,R18A | 4.7K | R15B,R18B | 200 | 4.9K(0) |
| 16,17 | 4.7K | R16A,R17A | 4.7K | R16B,R17B | 0 | 4.7K(0) |

2枚分のFIRフィルタ抵抗部品表

| 部品 | 番号 | 部品名/値 | 数量 | 備考 |
|----|----------------------------------|----------------|----|-------------------|
| 抵抗 | R1A,R32A | 10M Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R2A,R31A | 1M Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R3A,R30A | 392K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R4A,R29A | 120K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R2B,R31B | 97.6K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R5A,R28A | 82K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R4B,R29B | 51.1K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R6A,R27A | 47K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R7A,R26A | 27K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R8A,R25A | 18K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R9A,R24A | 12K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R10A,R23A | 7.5K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R12A,R21A | 6.8K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R13A,R20A | 5.6K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R5B,R11A,R14A,R19A, R22A,R28B | 5.1K Ω | 24 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R15A,R16A,R17A,R18A | 4.7K Ω | 16 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R7B,R26B | 3.9K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R10B,R11B,R22B,R23B | 3.3K Ω | 16 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R6B,R27B | 2.7K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R8B,R9B,R24B,R25B | 2.4K Ω | 16 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R13B,R20B | 300 Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R14B,R15B,R18B,R19B | 200 Ω | 16 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |

| 部品 | 番号 | 部品名/値 | 数量 | 備考 |
|----|-----------------------------|-------|----|----------------------------------|
| | R12B,R21B | 100Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R1B,R3B,R16B,R17B,R30B,R32B | 0Ω | 24 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 ※ハンダショートでも可 |

2)44.1kHz換算で21kHz-200kHzで-90dB線形位相フィルタ係数の場合

| タップ | 抵抗値 Ω | R*A | 抵抗値 AΩ | R*B | 抵抗値 BΩ | 合計値(誤差)Ω |
|-------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| 1,32 | 417179K | R1A,R32A | 330M | R1B,R32B | 100M | 430M(+12.821M) |
| 2,31 | 12535K | R2A,R31A | 12M | R2B,R31B | 536M | 12540K(+5K) |
| 3,30 | 2481K | R3A,R30A | 2M | R3B,R30B | 487M | 2470K(-11K) |
| 4,29 | 745.5K | R4A,R29A | 680K | R4B,R29B | 68K | 748K(+2.5K) |
| 5,28 | 283.9K | R5A,R28A | 270K | R5B,R28B | 14K | 285K(+1.1K) |
| 6,27 | 127.4K | R6A,R27A | 120K | R6B,R27B | 7.5K | 127.5K(+0.1K) |
| 7,26 | 64.8K | R7A,R26A | 64.9K | R7B,R26B | 0 | 65K(+0.2K) |
| 8,25 | 36.5K | R8A,R25A | 36.5K | R8B,R25B | 0 | 36.5K(0) |
| 9,24 | 22.5K | R9A,R24A | 20K | R9B,R24B | 2.5K | 22.5K(0) |
| 10,23 | 14.9K | R10A,R23A | 10K | R10B,R23B | 4.9K | 14.9K(0) |
| 11,22 | 10.6K | R11A,R22A | 10K | R11B,R22B | 600 | 10.6K(0) |
| 12,21 | 8K | R12A,R21A | 8K | R12B,R21B | 1.2K | 8K(0) |
| 13,20 | 6.47K | R13A,R20A | 6.2K | R13B,R20B | 270 | 6.47K(0) |
| 14,19 | 5.51K | R14A,R19A | 5K | R14B,R19B | 510 | 5.51K(0) |
| 15,18 | 4.96K | R15A,R18A | 4.7K | R15B,R18B | 240 | 4.94K(-0.02K) |
| 16,17 | 4.7K | R16A,R17A | 4.7K | R16B,R17B | 0 | 4.7K(0) |

2枚分のFIRフィルタ抵抗部品表

| 部品 | 番号 | 部品名/値 | 数量 | 備考 |
|----|----------|-------|----|-----------------|
| 抵抗 | R2B,R31B | 536MΩ | 8 | チップ2012サイズ、5%誤差 |
| | R3B,R30B | 487MΩ | 8 | チップ2012サイズ、5%誤差 |
| | R1A,R32A | 330MΩ | 8 | チップ2012サイズ、5%誤差 |
| | R1B,R32B | 100MΩ | 8 | チップ2012サイズ、5%誤差 |
| | R2A,R31A | 12MΩ | 8 | チップ2012サイズ、5%誤差 |

| 部品 | 番号 | 部品名/値 | 数量 | 備考 |
|----|-----------------------------|----------------|----|----------------------------------|
| | R3A,R30A | 2M Ω | 8 | チップ2012サイズ、5%誤差 |
| | R4A,R29A | 680K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R5A,R28A | 270K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R6A,R27A | 120K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R4B,R29B | 68K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R7A,R26A | 64.9K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R8A,R25A | 36.5K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R9A,R24A | 20K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R5B,R28B | 14K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R10A,R11A,R21A,R22A | 10K Ω | 16 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R12A,R21A | 8K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R6B,R27B | 7.5K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R13A,R20A | 6.2K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R14A,R19A | 5K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R10B,R23B | 4.9K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R15A,R16A,R17A,R18A | 4.7K Ω | 16 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R9B,R24B | 2.5K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R12B,R21B | 1.2K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R11B,R22B | 600 Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R14B,R19B | 510 Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R13B,R20B | 270 Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R15B,R18B | 240 Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R7B,R8B,R16B,R17B,R25B,R26B | 0 Ω | 24 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 ※ハンダショートでも可 |

3)44.1KHz換算で21KHz-200KHzで-90dB最小位相フィルタ係数の場合

| タップ | 抵抗値 Ω | R*A | 抵抗値 A Ω | R*B | 抵抗値 B Ω | 合計値(誤差) Ω |
|-----|-----------------|-----|-------------------|-----|-------------------|------------------|
| 1 | 14970K | R1A | 15M | R1B | 0 | 15M(+30K) |
| 2 | 2771K | R2A | 2.8M | R2B | 0 | 2.8M(29K) |
| 3 | 809.4K | R3A | 806K | R3B | 3.4K | 809.4K(0) |
| 4 | 303.2K | R4A | 300K | R4B | 3.2K | 303.2K(0) |

| タップ | 抵抗値 Ω | R*A | 抵抗値 AΩ | R*B | 抵抗値 BΩ | 合計値(誤差)Ω |
|-----|-----------|------|-----------|------|-----------|-----------------|
| 5 | 134.5K | R5A | 132K | R5B | 2.5K | 134.5K(0) |
| 6 | 67.8K | R6A | 68K | R6B | 0 | 68K(+0.2K) |
| 7 | 38K | R7A | 36K | R7B | 2K | 38K(0) |
| 8 | 23.2K | R8A | 22K | R8B | 1.2K | 23.2K(0) |
| 9 | 15.33K | R9A | 15K | R9B | 330 | 15.33K(0) |
| 10 | 10.9K | R10A | 10.7K | R10B | 200 | 10.9K(0) |
| 11 | 8.2K | R11A | 8.2K | R11B | 0 | 8.2K(0) |
| 12 | 6.57K | R12A | 6.26K | R12B | 309 | 6.569K(-0.001K) |
| 13 | 5.57K | R13A | 5.6K | R13B | 0 | 5.6K(+0.03K) |
| 14 | 4.99K | R14A | 5K | R14B | 0 | 5K(+0.01K) |
| 15 | 4.72K | R15A | 4.7K | R15B | 20 | 4.72K(0) |
| 16 | 4.7K | R16A | 4.7K | R16B | 0 | 4.7K(0) |
| 17 | 4.94K | R17A | 4.7K | R17B | 240 | 4.94K(0) |
| 18 | 5.47K | R18A | 5K | R18B | 470 | 5.47K(0) |
| 19 | 6.4K | R19A | 6.26K | R19B | 140 | 6.4K(0) |
| 20 | 7.92K | R20A | 7.5K | R20B | 422 | 7.922K(+0.002K) |
| 21 | 10.4K | R21A | 10.4K | R21B | 0 | 10.4K(0) |
| 22 | 14.6K | R22A | 14.5K | R22B | 100 | 14.6K(0) |
| 23 | 21.8K | R23A | 21.5K | R23B | 300 | 21.8K(0) |
| 24 | 35.3K | R24A | 30K | R24B | 5.36K | 35.36K(+0.06K) |
| 25 | 62.2K | R25A | 60.4K | R25B | 1.82K | 62.22K(+0.02K) |
| 26 | 121.2K | R26A | 121K | R26B | 200 | 121.2K(0) |
| 27 | 267K | R27A | 267K | R27B | 0 | 267K(0) |
| 28 | 690K | R28A | 590K | R28B | 100K | 690K(0) |
| 29 | 2237K | R29A | 2M | R29B | 237K | 2237K(0) |
| 30 | 10653K | R30A | 10M | R30B | 649K | 10649K(-4K) |
| 31 | 190722K | R31A | 150M | R31B | 40M | 190M(-722K) |
| 32 | 11663957K | R32A | 1G | R32B | 150M | 1150M(-16M) |

2枚分のFIRフィルタ抵抗部品表

| 部品 | 番号 | 部品名/値 | 数量 | 備考 |
|-----------|-----------|--------|-------------------|-------------------|
| 抵抗 | R32A | 1GΩ | 4 | チップ2012サイズ、5%誤差 |
| | R31A,R32B | 150MΩ | 8 | チップ2012サイズ、5%誤差 |
| | R31B | 40MΩ | 4 | チップ2012サイズ、5%誤差 |
| | R1A | 15MΩ | 4 | チップ2012サイズ、5%誤差 |
| | R30A | 10MΩ | 4 | チップ2012サイズ、5%誤差 |
| | R2A | 2.8MΩ | 4 | チップ2012サイズ、5%誤差 |
| | R29A | 2MΩ | 4 | チップ2012サイズ、5%誤差 |
| | R3A | 806KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R30B | 649KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R28A | 590KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R4A | 300KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R27A | 267KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R29B | 237KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R5A | 132KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R26A | 121KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R28B | 100KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R6A | 68KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R25A | 60.4KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R7A | 36KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R24A | 30KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 |
| | R8A | 22KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R23A | 21.5KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R9A | 15KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R22A | 14.5KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R10A | 10.7KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R21A | 10.4KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R11A | 8.2KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| R20A | 7.5KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 | |
| R12A,R19A | 6.26KΩ | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 | |
| R13A | 5.6KΩ | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 | |

| 部品 | 番号 | 部品名/値 | 数量 | 備考 |
|----|---|----------------|----|----------------------------------|
| | R24B | 5.36K Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R14A,R18A | 5K Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R15A,R16A,R17A | 4.7K Ω | 12 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R3B | 3.4K Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R4B | 3.2K Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R5B | 2.5K Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R7B | 2K Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R25B | 1.82K Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R8B | 1.2K Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R18B | 470 Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R20B | 422 Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R9B | 330 Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R12B | 309 Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R23B | 300 Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R17B | 240 Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R10B,R26B | 200 Ω | 8 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R19B | 140 Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R22B | 100 Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R15B | 20 Ω | 4 | チップ2012サイズ、0.1%誤差 |
| | R1B,R2B,R6B,R11B,R13B,R14B,R16B,R21B,R27B | 0 Ω | 36 | チップ2012サイズ、0.5%誤差 ※ハンダショートでも可 |

製作について

まずは、表面のICからハンダ付けをしましょう。

ICの向きは、左下が1ピンになりますので、ICの○印や脇の窪みが左側に来るようにしてください。

IC表面の印刷文字が読める方向になっている事でも確認出来ます。

基板をICの1ピンは左下になるように置くとICの逆さ付けのミス避けれます。

コツは、フラックスをハンダ面に適量を塗ります。軽い接着剤代わりになります。

お気に入りには、HAKKO NO.001-01です。

ICを載せますが、ピンセットを使って、慎重にピンの位置が合うまで調整します。

ICを指で押さえて、ICの隅をピンセットで押してずらして合わせます。

2面とも完全に合うまで、しつこく繰り返すことが成功のポイントです。

完全にピン位置が合ったら、ICをピンセットで押さえて動かない状態にして、ハンダコテに少量のハンダを乗せて、ICの端のピン（1～2ピン分）をハンダ付けします。ハンダが多いとブリッジし易いので、少なめがお勧めです。

※セロテープなどで固定する方法もありますが、半田付けする箇所が見難くなったり、テープを貼る際にICがずれやすいので、ピンセットで押さえる方法がお勧めです。

この時にピン位置がずれていたら、ハンダを溶かして一旦外します。

ここできちんと確認しないと後の祭りになります。

うまく行ったら、基板を回転させて、ハンダ付けするピンが奥向きになるようにします。

ハンダ付けしたピンと対角線上のピンをハンダ付けします。

これ以降はピンセットで押さえる必要はありません。

ピン一列にフラックスを塗って、ハンダ付けします。

コテをピン列に沿って横にずらして行きます。この時、ブリッジしても無視します。

2面とも同じようにハンダ付けが終わったら、ブリッジした箇所の対処です。

コテ先を綺麗にして、ブリッジ部分にフラックスを塗ったら、コテ先をブリッジ部分に当てて、ピン先方向に動かせば、ハンダがコテ先に吸い取られます。

ブリッジのハンダが多量でない時は、コテ先を当てるだけで、ピン側にハンダが溶けてブリッジが解消出来ます。

最後に、綿棒に無水アルコールをたっぷり吸わせて、ICに残ったフラックスを洗い流します。

ハンダくずを拭き取る感じでやると良いでしょう。

ICが正しくハンダ付けされたか、5～10倍ルーペを使って、目視チェックします。

出来れば、テスターを使って、ICの根元と基板側のピン部分とが導通しているか、隣のピンと間違っで導通していないかを確認しましょう。

テスター棒だと太すぎるのピンヘッダ用の細い線を取り付けると良いでしょう。
尚、隣のピンとの導通確認では、回路的に導通が正しい場合があります。

IC35のLT3042は、裏面の穴にもハンダ付けが必要です。

穴が深いのでハンダがIC裏面にうまく付かない事が良くありますので、ハンダを溶かしたら、コテ先でかき混ぜると良いでしょう。

※コテ先を強く押すと、ICが落ちてしまいますので、裏から何かで押さえてください。
うまく出来上がると、ハンダのえくぼが出来ます。

表面のチップ抵抗とチップコンデンサをハンダ付けします。

裏面のチップ抵抗とチップコンデンサをハンダ付けします。

裏面のジャンパもハンダショートします。

表面のR136,137の金皮抵抗をハンダ付けします。

表面のLEDとD3をハンダ付けします。

表面の電解コンデンサをハンダ付けします。

表面のトランジスタQ1とリレーK1をハンダ付けします。

最後に残りのコネクタをハンダ付けします。

コネクタを使わず配線ケーブルを直にハンダ付けしても構いません。

コネクタを付ける場合は、向きに注意してください。1ピン目を合わせましょう。

最後に、電源の+、GND間の抵抗値を測って、ショートしていないかを確認します。

動作確認

まずは、電源を入れてみましょう。

煙や異臭がないかを確認します。

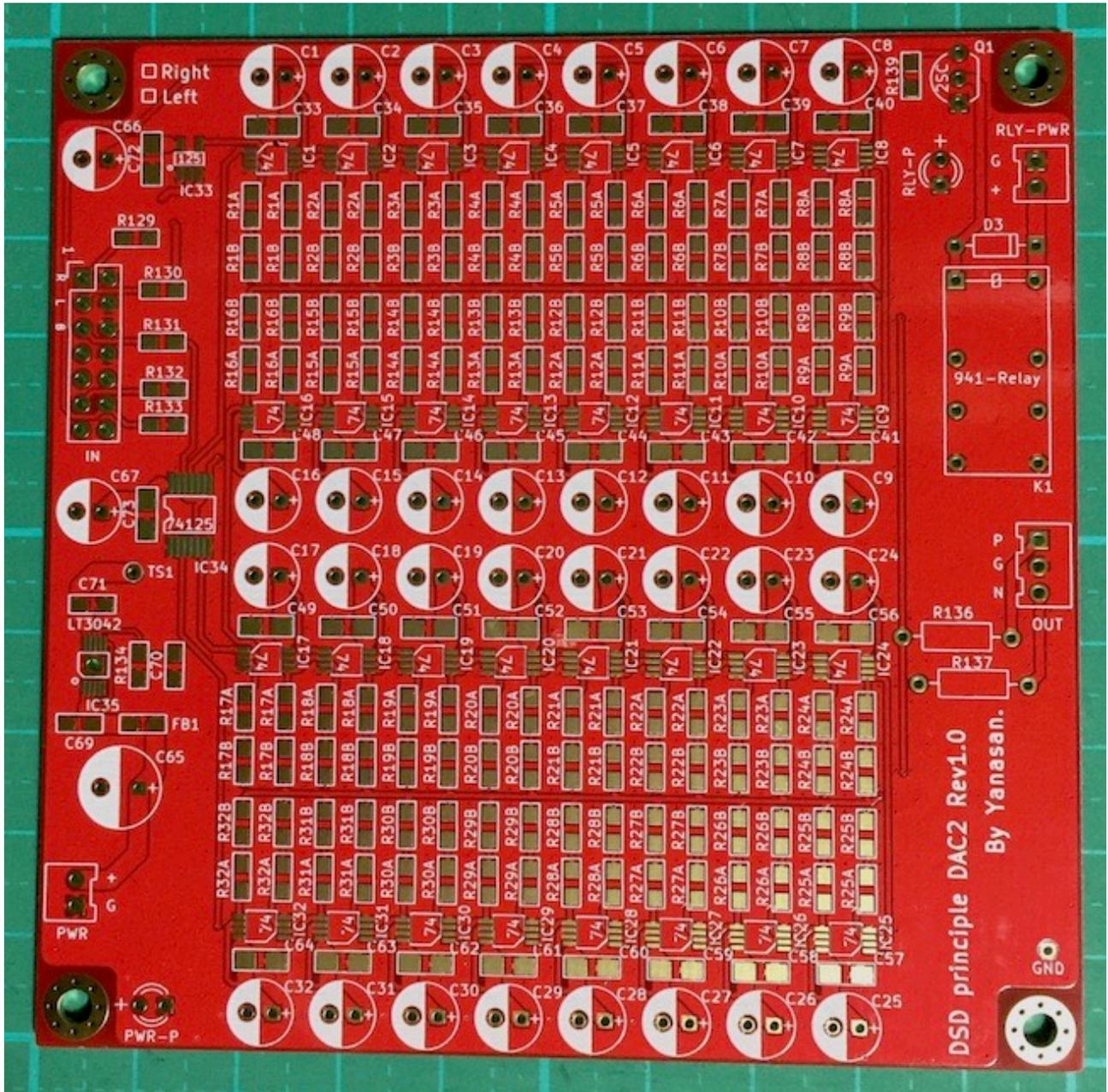
電源用LEDを付けている場合は、LEDが点灯しているか確認して下さい。

ICを触って、指で触れないほど熱くないかを確認します。

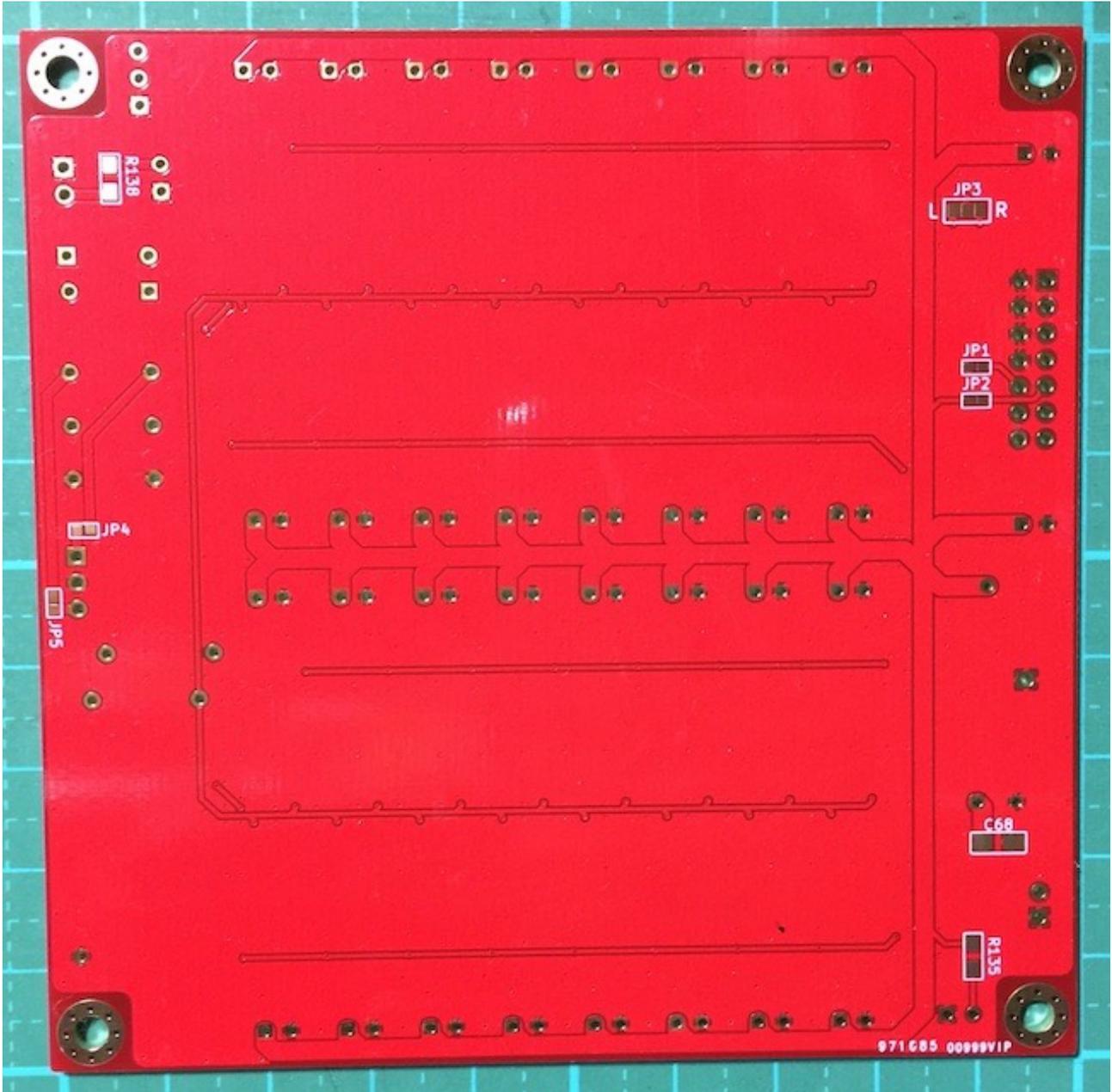
OUTにアンプやトランスを接続して、INコネクタにDSD信号を入力して、音出しを確認します。

もう1枚も同じように確認します。

ファイナルDSD原理基板(Rev1.0)の表面



ファイナルDSD原理基板(Rev1.0)の裏面



修正履歴

| 版数 | 日付 | 説明 |
|--------|------------|--------|
| Rev1.0 | 2018/12/07 | ・ 新規作成 |