

---

# AK4493S DAC基板の製作マニュアル

AK4493EQを使ったシンプルDAC基板です。

2.0版 - 2019年2月2日

---



---

## 機能概要

この基板は、旭化成のAK4493EQ DACチップを使って、I2S信号(PCM、DSD)をアナログ信号に変換するDAC基板です。

### <主な機能>

#### ・I2S入力

PCMかDSDのI2S入力。

PCM/DSD切替信号による判別によるPCM/DSDの切替が可能です。

#### ・DSDの左右チャンネル反転

DSD信号は、トランスポーターによって、左右チャンネルが逆になっている場合があります。

設定でDSDの左右チャンネルを反転して出力出来ます。

#### ・基準電源用の電解コンデンサ

AK4493EQはアナログ基準電源入力として正確な+5V電圧を与える必要があります。

基準電源用にデータシートで指定されている470~2200uFの電解コンデンサを載せる事が出来ます。

#### ・ステレオとデュアルモノ

基板1枚でステレオ、基板2枚でデュアルモノとなります。

#### ・電子ボリューム制御

可変ボリュームを使ってAK4493EQによる電子ボリューム制御が出来ます。

#### ・機能の設定

各種設定は、SW1,SW2スイッチのON/OFFかEXT\_IOコネクタのピンをGNDに落とすかオープンで出来ます。

#### ・DAI2/3基板からの制御

マイコンを外して、DAI2かDAI3基板からI2C信号を使って、ステレオかデュアルモノの制御をする事が出来ます。

#### ・基板サイズ

80mm×50mmです。

#### ・電源

デジタル用+3.3V(50mA)が1電源、デジタル用+1.8V(50mA)が1電源、アナログ用+5V(200mA)が1電源、マイコン用+3.3V(100mA)が1電源の合計4電源（内部LDOを使う場合は3電源）です。

※AK4493EQの内部LDOを使うか、デジタル用+1.8Vを使うか選択出来ます。

※AK4493EQの内部LDOを使う場合は、デジタル用+1.8V電源は使いません。

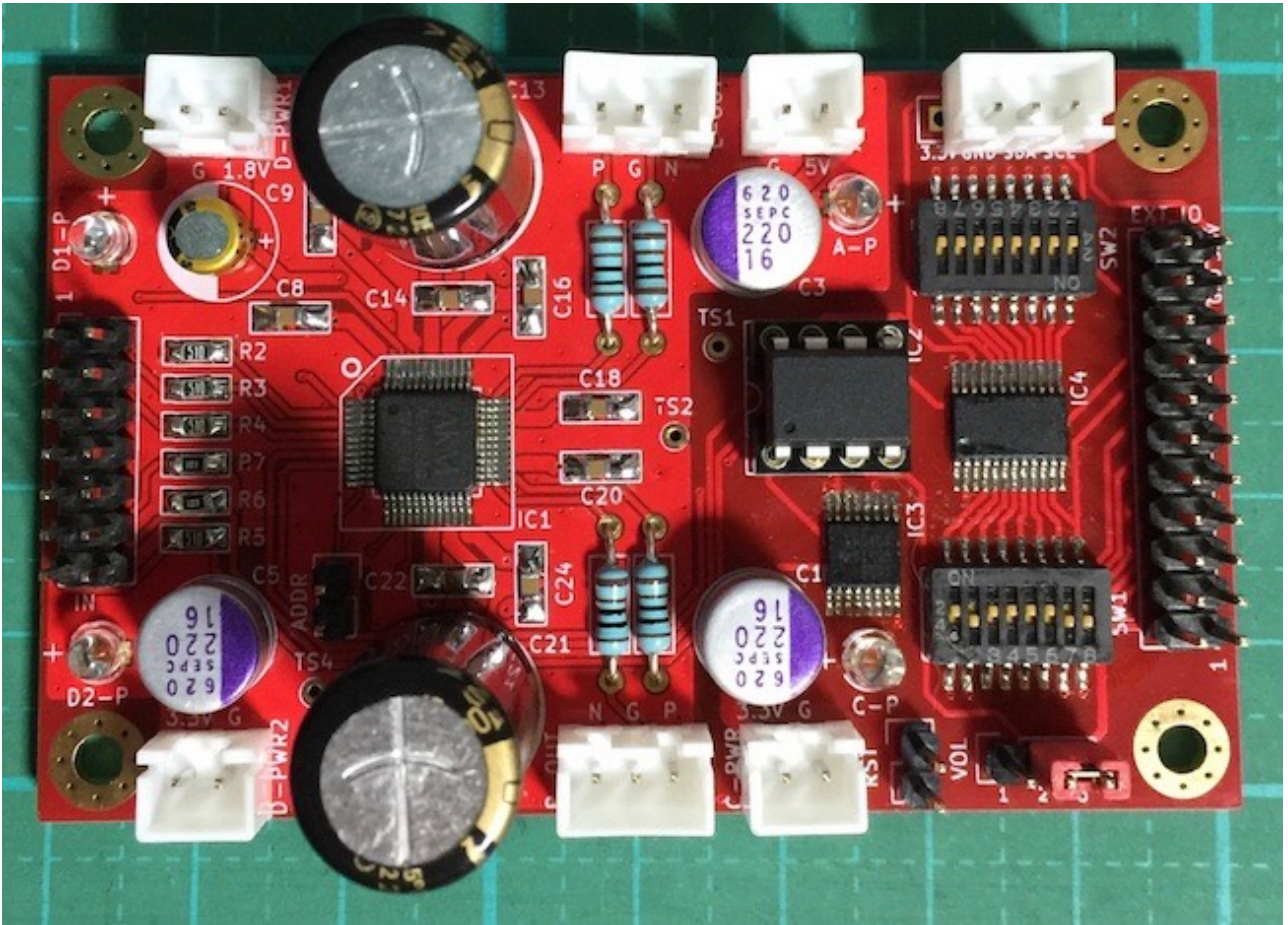
## AK4493S DAC基板(Rev2.0)の部品表

部品	番号	部品名/値	数量	備考
IC	IC1	AK4493EQ	1	QFN-48
	IC2	ATtiny85	1	マイコン、ICソケット付き
	IC3	74LV4040	1	TSSOP16
	IC4	PCAL9539A	1	SSOP24、PCA9539Aとは互換はありません。
	IC5	TCM809-R	1	SOT-23、リセットIC、秋月電子のI-O2533
抵抗	R1-5	51Ω	5	チップ2012サイズ、入力/クロック用ダンピング抵抗
	R6-9,16,17	10KΩ	6	チップ2012サイズ
	R10-13	10Ω	4	チップ2012サイズ
	R14,15	4.7KΩ	2	チップ2012サイズ、I2C用プルアップ抵抗
	R18-20,26	10KΩ	4	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。
	R21-24	1KΩ	4	1/4W金皮抵抗、V/I抵抗 I/Vアンプに接続する際に使います。 ※抵抗値は調整してください。 電圧出力する場合は、抵抗を使わずにJP5-8ジャンパーをハンダショートしてください。
コンデンサ	C1,3,5	100uF/6V以上	3	電解コンデンサ、直径7mm、OSコンがおすすめ、サイズに注意
	C2,4,6,25-29	0.1uF	8	チップ2012サイズ、パスコン、秋月電子のP-00355
	C8,10,12,14,16,18,20,22,24	0.1uF	9	チップ3216(2012も可)サイズ、パスコン、添付品は秋月電子のP-00355、PMLCAPコンデンサがおすすめ
	C7,11,15,17,19,23	10uF/4V以上	6	チップ3225サイズ、タンタルコンデンサ ※極性に注意してください。
	C9	10uF/4V または 100uF/6V以上	1	電解コンデンサ、直径7mm、OSコンがおすすめ、サイズに注意 ※内部LDO時は10uFにすること。
	C13,21	470uF/6V以上	2	電解コンデンサ、直径12.5mm、サイズに注意、容量は2200uFがおすすめ、秋月電子のP-06885
	インダクタ	FB1-3	33uH	3

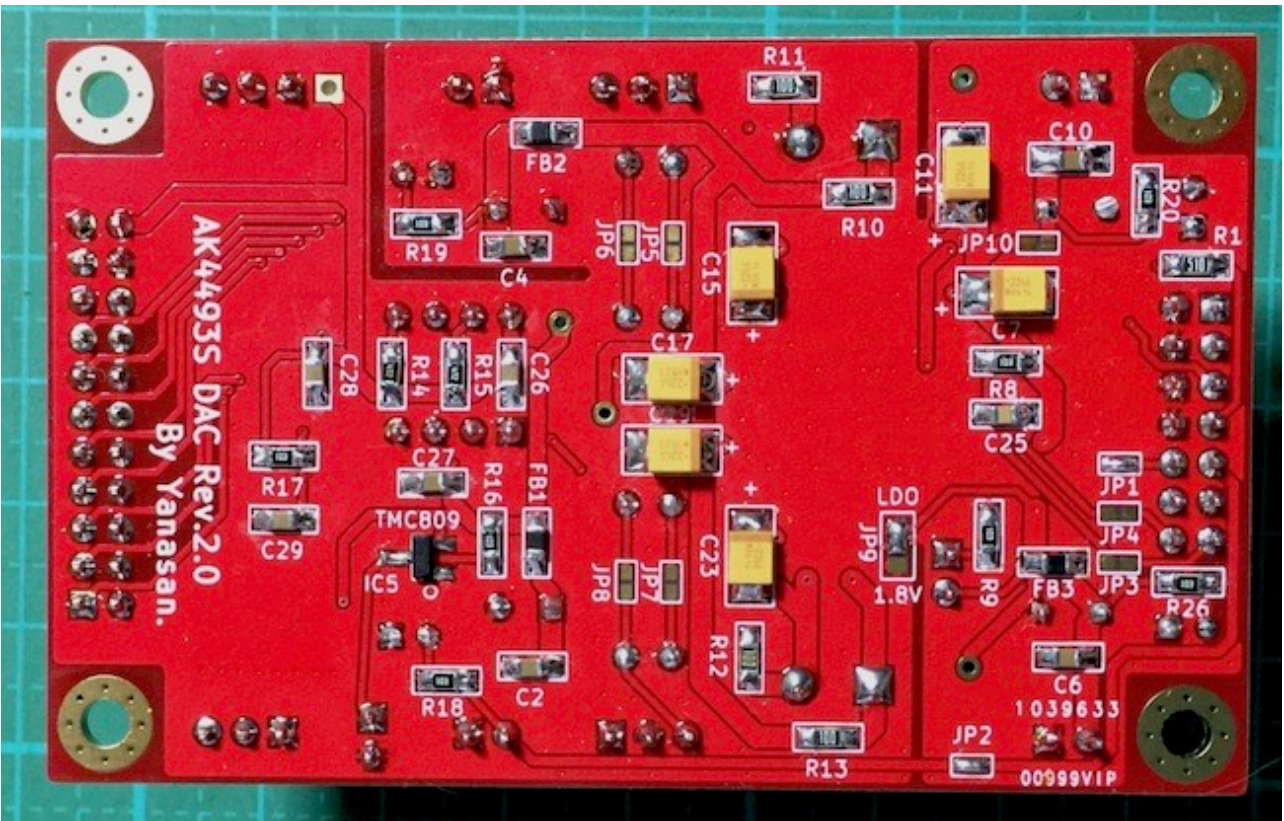
部品	番号	部品名/値	数量	備考
LED	C-P,A-P,D1-P,D2-P	3mmLED	4	3mmLED、電源表示用（付けなくても良い）
スイッチ	SW1,2	DIPスイッチ	2	8回路DIPスイッチ、秋月電子のP-06006
端子	IN	2X7PIN	1	2.54mmピンヘッダ(2列)、PCM/DSD入力用
	C-PWR	2PIN	1	B2B-XH-A、マイコン制御用3.3V(100mA)
	D-PWR1	2PIN	1	B2B-XH-A、デジタル電源用1.8V(50mA)
	D-PWR2	2PIN	1	B2B-XH-A、デジタル電源用3.3V(50mA)
	A-PWR	2 PIN	1	B2B-XH-A、アナログ電源用5V(200mA)
	L-OUT	1X3PIN	1	B3B-XH-A、左チャンネル出力 Pは正信号、Nは負信号、Gはグランド
	R-OUT	1X3PIN	1	B3B-XH-A、右チャンネル出力 Pは正信号、Nは負信号、Gはグランド
	I2C	4PIN	1	2.54mmピンヘッダ(1列)、I2C通信用
	VOL	3PIN	1	2.54mmピンヘッダ(1列)、ボリューム用
	EXT_IO	3PIN	1	2.54mmピンヘッダ(2列)、外部IO用
	RST	2 PIN	1	2.54mmピンヘッダ(1列)、マイコンリセット用
	ADDR	2 PIN	1	2.54mmピンヘッダ(1列)、DACのアドレス設定用

※色が濃い枠の部品はキットに添付されます。

(表面)



(裏面)



## INコネクタ

ピン番号	説明
1	SDATA/DSDR
2	Gnd
3	LRCK/DSDL
4	Gnd
5	BCLK/DSDCLK
6	Gnd
7	SCLK
8	Gnd
9	+3.3V入力(JP2ショート時)
10	Gnd(JP1ショート時)
11	PCM/DSD識別信号(PCM=LOW,DSD=HIGH) ※入力信号のPCM/DSDの判定に使用します。
12	MUTE(未使用)
13	SDA(DAI2/3から制御時に使用)
14	SCL(DAI2/3から制御時に使用)

※ピンヘッダ 2×7(14P)を使います。

PCM信号またはDSD信号を入力します。

11ピンのPCM/DSD識別信号を使う場合は、PCM時はLOW、DSD時はHIGHにしてください。

## L-OUT/R-OUTコネクタ

ピン番号	説明
1	P (正出力) 信号
2	Gnd
3	N (反転出力) 信号

AK4493EQからD/A変換した信号を出力します。

R21-24のV/I抵抗で電流出力に変換されます。

JP5-8ジャンパーをハンダショートすると電圧出力のままで出力されます。

## I2Cコネクタ

ピン番号	説明
1	+3.3V出力（今回は未使用、接続しない事）
2	Gnd
3	SDA信号
4	SCL信号

I2C通信用の信号を入出力します。

シングルDAC時は、使用しません。

デュアルモノDAC時は、2枚のAK4493S基板のお互いのI2Cコネクタを接続します。

## VOLコネクタ

ピン番号	説明
1	Gnd
2	抵抗出力
3	+3.3V出力

手動ボリューム制御を行います。

10K $\Omega$ 可変抵抗（Bカーブ）の1 2 3を、VOLコネクタの1 2 3に接続してください。

※10K $\Omega$ 可変抵抗を使わない時は、2 3をショートして最大音量としてください。

## ADDRピン

DACチップのI2C用アドレスを設定します。

シングルDACまたはデュアルモノDACの左チャンネルは、オープンとします。

デュアルモノDACの右チャンネルは、ショートとします。

## RSTピン

マイコンのリセットを制御します。

一瞬ショートすると、マイコンがリセットされます。

---

## 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

### • C-P LED

C-PWRコネクタにマイコン制御用電源が入力されている時に点灯します。

### • D-P1 LED

D-PWR1コネクタにデジタル電源が入力されている時または内部LDO動作時に点灯します。

### • D-P2 LED

D-PWR2コネクタにデジタル電源が入力されている時に点灯します。

### • A-P LED

A-PWRコネクタにアナログ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ピンからのC-PWR+3.3V入力用です。

C-PWRを使わずに+3.3Vを入力する場合は、ショートします。

C-PWRを使って+3.3Vを入力しない場合は、オープンにします（推奨）。

### • JP3（裏面）

DAI2/3基板接続して制御する時のI2CのSDA信号用です。

DAI2/3基板と接続して制御する場合は、ショートします。

DAI2/3基板と接続しないか制御しない場合は、オープンにします。



---

- **JP4 (裏面)**

DAI2/3基板接続して制御する時のI2CのSCL信号用です。

DAI2/3基板と接続して制御する場合は、ショートします。

DAI2/3基板と接続しないか制御しない場合は、オープンにします。

- **JP5-8 (表面)**

AK4493EQの電圧出力設定用です。

R21-24抵抗を使わずに電圧出力する場合は、ショートします。

R21-24抵抗を使ってV/I変換して電流出力する場合は、オープンにします。

- **JP9 (裏面)**

内部LDOかデジタル用+1.8V電源かの選択用です。

内部LDOを使う場合は、LDOと真ん中をショートします。

デジタル用+1.8V電源を使う場合は、1.8Vと真ん中をショートします (推奨)。

※いずれかを必ずショートしてください。

- **JP10 (裏面)**

実験用なので、オープンのままにしてください。

## DAI2/3基板の接続とDACタイプの設定について

この基板はマイコンが搭載されているので単独で動作出来ますが、マイコンを外してDAI2/3基板から制御する事が出来ます。

マイコンは制御するDAC基板毎に用意されていますので、AK4493S基板を制御するマイコンを選んで下さい。

1)DAI2基板の場合は、D1-7ピンでDAC基板を選択する。

接続するAK4493S DAC基板をピンショートで設定します。

D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	DAC基板
—	—	—	—	—	—	—	DAI2のみ制御
●	—	—	—	—	—	—	AK4490DM DAC基板
—	●	—	—	—	—	—	AK4495DM DAC基板
●	●	—	—	—	—	—	AK4497DM DAC基板
●	—	●	—	—	—	—	AK4495DM2 DAC基板
—	●	●	—	—	—	—	AK4497DM2 DAC基板
●	●	●	—	—	—	—	AK4493DM2 DAC基板
—	—	—	●	—	—	—	AK4497S DAC基板 (シングルDAC時)
●	—	—	●	—	—	—	<b>AK4493S DAC基板 (シングルDAC時)</b>
—	●	—	●	—	—	—	AK4497S DAC基板 (デュアルモノDAC時)
●	●	—	●	—	—	—	<b>AK4493S DAC基板 (デュアルモノDAC時)</b>
?	?	?	?	?	?	?	リザーブ (設定禁止)

※●はショート、—はオープン、？はショートまたはオープン

2)DAI3基板の場合は、コントローラ1基板のD1-4ピンでDAC基板を選択する。

接続するAK4493S DAC基板をピンショートで設定します。

D1	D2	D3	D4	DAC基板
—	—	—	—	DAI3のみ制御
●	—	●	—	AK4495DM2 DAC基板
—	●	●	—	AK4497DM2 DAC基板
●	●	●	—	AK4493DM2 DAC基板
—	—	—	●	AK4497S DAC基板 (シングルDAC時)
●	—	—	●	<b>AK4493S DAC基板 (シングルDAC時)</b>
—	●	—	●	AK4497S DAC基板 (デュアルモノDAC時)
●	●	—	●	<b>AK4493S DAC基板 (デュアルモノDAC時)</b>

D1	D2	D3	D4	DAC基板
?	?	?	?	リザーブ (設定禁止)

※●はショート、－はオープン、？はショートまたはオープン

AK4493S DAC基板のマイコンを外します。

DAC基板のジャンパーランドを設定する。

JP9とJP10のジャンパーランドは、ハンダショートにします。

DAC基板のFB1のフェライトビーズは外します。

C-PWRには+3.3V供給は不要です。

シングルDAC時は、ADDRピンはオープンにします。

デュアルモノDAC時は、左用DACのADDRピンはオープンに、右用DACのADDRピンはショートします。

DAI2/3基板のOUTコネクタとDAC基板のINコネクタを7×2ピンのフラットケーブルで接続する。

デュアルモノDAC時は、

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。

※I2Sアイソレート2基板のADuM1250オプションは必須です。

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、PCM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。

---

## 電源について

電源は、デジタル用+3.3V(50mA)が1電源、デジタル用+1.8V(50mA)が1電源、アナログ用+5V(200mA)が1電源、マイコン用+3.3V(100mA)が1電源の合計4電源（内部LDOを使う場合は3電源）です。

※AK4493EQの内部LDOを使うか、デジタル用+1.8Vを使うか選択出来ます。

※AK4493EQの内部LDOを使う場合は、デジタル用+1.8V電源は使いません。

電源トランスには、1.8V電圧では2次側出力2V～4Vが、3.3V電圧では2次側出力4V～6Vが、5V電圧では2次側出力6V～8Vが良いでしょう。

マイコン制御用+3.3V(100mA)

デジタル電源用+3.3V(50mA)

デジタル電源用+1.8V(50mA)

アナログ電源用+5V(200mA)

## 手動ボリュームについて

手動ボリュームとして10K $\Omega$ 可変抵抗（Bカーブ）を使います。

-127dB、-70dB～0dBまで、0.5dB単位で、対数変化します。

可変抵抗の1 2 3を、VOLコネクタの1 2 3に接続してください。

手動ボリュームを使わない場合は、VOLコネクタの2と3をショートしてください。

## 入力について

I2S入力は、INコネクタにPCMまたはDSDの各信号線を接続します。

※入力ケーブルが長いとうまく行かない事があります。10cm以下がおすすめです。

PCMとDSDの自動判定は、INコネクタの11ピンのPCM/DSD識別信号のLOW/HIGHによる判定が出来ます。

DSD入力の場合、DSD-LとDSD-Rがあります。

トランスポート機器によってDSDの左右チャンネルの信号線の割り当てが異なるためです。

本基板は、LRCK/DSDRとSDATA/DSDLの組み合わせが標準で、DSD-Rです。

LRCK/DSDLとSDATA/DSDRの組み合わせがDSD-Lです。

例えば、エレアトさんのP2D基板はDSD-L、SDTrans384はDSD-R入力となります。

入力サンプリング周波数は、自動判定します。

PCMの対応サンプリング周波数(Fs)は、32KHz～768KHzです。

PCMのFs\BCLKとSCLKクロック周波数は、以下の表の組み合わせとなります。

Fs\BCLK	32fs	48fs	64fs	96fs	128fs	192fs
32.0KHz	-	-	-	-	-	-
44.1KHz	-	-	-	-	-	-
48.0KHz	-	-	-	-	-	-
88.2KHz	-	-	-	-	-	-
96.0KHz	-	-	-	-	-	-
176.4KHz	-	-	-	-	22.5792	33.8688
192.0KHz	-	-	-	-	24.5670	36.8640
384.0KHz	12.288	18.432	24.567	36.864	49.152	-
768.0KHz	24.567	36.864	49.152	-	-	-

Fs\BCLK	256fs	384fs	512fs	768fs	1152fs
32.0KHz	8.1920	12.2280	16.3840	24.5670	36.8640
44.1KHz	11.2896	16.9344	22.5792	33.8688	-
48.0KHz	12.2280	16.3840	24.5670	36.8640	-
88.2KHz	22.5792	33.8688	-	-	-
96.0KHz	24.5670	36.8640	-	-	-
176.4KHz	45.1584	-	-	-	-
192.0KHz	49.152	-	-	-	-
384.0KHz	-	-	-	-	-
768.0KHz	-	-	-	-	-

※数値はSCLKクロック周波数で、単位はMHz

DSDの対応サンプリング周波数は、DSD64、DSD128、DSD256、DSD512です。

※範囲外の入力時は、ノイズが出ないように出力をミュートします。

DSD時のSCLKのクロック周波数は512fsです。

## 出力について

L-OUT出力から左チャンネルが、R-OUT出力から右チャンネルが、差動出力されます。  
差動出力は、OUT出力のPに正信号、Nに反転信号が出るので、PとNそれぞれを、差動合成アンプに入力します。

※デュアルモノモードの場合、L-OUTとR-OUTのP、G、N通しをそれぞれ1本にまとめます。

マイコン付き基板のADDRピンをオープンとして右チャンネル用となります。

マイコン無し基板のADDRピンをショートして左チャンネル用となります。

出力は差動出力のみです。

JP5-8ジャンパーをハンダショートすると、電圧出力になりますので差動合成アンプを接続して下さい。

DSC OPAMP基板やI/Vトランスをお勧めします。

R21-24抵抗を1K $\Omega$ にすると、V/I変換で電流出力と同じになりますので、I/Vアンプが使えます。

※トランスを使う場合は、入力インピーダンスの関係で、JP5-8ジャンパーをハンダショートした方が良い場合があります。

## シングルDAC（1枚のみ）単独として使う場合

ADDRピンをオープンとします。

SW2スイッチの8番はOFFとします。

L-OUT出力から左チャンネルが、R-OUT出力から右チャンネルが、差動出力されます。

## デュアルモノDAC（2枚必要）単独として使う場合

### 1)左チャンネル用基板

IC2マイコンは載せたままとします。

FB1フェライトビーズはそのままとします。

ADDRピンをオープンとします。

SW2スイッチの8番をONとします。

L-OUT出力、R-OUT出力ともに左チャンネルが差動出力されますので、L-OUTとR-OUTのP、G、Nのそれぞれを1本にまとめて、左チャンネルのP、G、Nとします。

SW1,SW2スイッチ,EXT-IOコネクタは有効です。

VOL制御とRSTマイコンリセットは有効です。

### 2)右チャンネル用基板

IC2マイコンを外します。

FB1フェライトビーズを外します。

ADDRコネクタをショートします。

---

L-OUT出力、R-OUT出力ともに右チャンネルが差動出力されますので、L-OUTとR-OUTのP、G、Nのそれぞれを1本にまとめて、右チャンネルのP、G、Nとします。

SW1,SW2スイッチ,EXT-IOコネクタは全てOFF設定にしてください。

VOL制御とRSTマイコンリセットは無効です。

C-PWRに3.3Vを供給する必要はありません。

3)両基板のI2Cコネクタを、ケーブル3本で接続します。+3.3Vピンは接続しないでください。



---

## 設定について

SW1,SW2スイッチ、またはEXT\_IOの設定ピンのいずれかで、各種設定が出来ます。  
※SW1,SW2かEXT\_IOの使わない側は、必ずOFFまたはオープンにしてください。

### 1)SW1,SW2スイッチによる設定

※0：OFF、1：ON、X：どちらでも可

#### SW1スイッチ

1, 2番：入力切替

I2S入力を切替します。オートにすると、自動でPCMとDSDが切り替わります。

0, 0 = PCM

0, 1 = DSD

1, X = オート (CNT1コネクタの11ピンがLOW=PCM、HIGH=DSD)

3番：DSDの左右CH指定

DSD入力時の左右CHを入替出来ます。

0 = DSDR (LRCK/DSDRとSDATA/DSDL)

1 = DSDL (LRCK/DSDLとSDATA/DSDR)

4, 5, 6番：PCM入力フォーマット

PCM入力時の入力フォーマットを指定します。

0, 0, 0 = 16bit後詰め

0, 0, 1 = 20bit後詰め

0, 1, 0 = 24bit前詰め

0, 1, 1 = 24bit I2S

1, 0, 0 = 24bit後詰め

1, 0, 1 = 32bit後詰め

1, 1, 0 = 32bit前詰め

1, 1, 1 = 32bit I2S

7, 8番：PCMディエンファシスフィルタ

PCM入力時のディエンファシス周波数を指定します。

0, 0 = 44.1KHz

0, 1 = OFF

1, 0 = 48KHz

1, 1 = 32KHz

#### SW2スイッチ

1, 2, 3番：デジタルフィルタ

---

デジタルフィルタを指定します。

**0, 0, 0 = シャープロールオフ**

0, 0, 1 = スローロールオフ

0, 1, 0 = ショートディレイシャープロールオフ

0, 1, 1 = ショートディレイスローロールオフ

1, 0, 0 = 超スローロールオフフィルタ

1, 0, 1 = 低分散ショートディレイフィルタ

4, 5, 6 番：音質フィルタ

音質フィルタを指定します。

**0, 0, 0 = サウンド 1**

0, 0, 1 = サウンド 2

0, 1, 0 = サウンド 3

0, 1, 1 = サウンド 4

1, 0, 0 = サウンド 5

7 番：DSDフィルタ

DSD入力時のDSDフィルタを指定します。

**0 = カットオフ周波数Low+ノーマルパス**

1 = カットオフ周波数Low+ボリューム制御パス

8 番：デュアルモノ指定

DACの動作モードを指定します。

※デュアルモノDACを指定した場合は、片方の基板のハンダ付けの変更が必要です。

**0 = シングルDAC**

1 = デュアルモノDAC

※マイコン付きでADDRピンがオープンで左CH、

マイコン無しでADDRピンがショートで右CH

2)EXT\_IOコネクタの設定ピンによる設定

※0：オープン、1：18または19番ピン（GND）とショート、X：どちらでも可

1, 2 番ピン：入力切替

I2S入力を切替します。オートにすると、自動でPCMとDSDが切り替わります。

0, 0 = PCM

0, 1 = DSD

**1, X = オート（CNT1コネクタの11ピンがLOW=PCM、HIGH=DSD）**

---

### 3番ピン：DSDの左右CH指定

DSD入力時の左右CHを入替出来ます。

**0 = DSDR (LRCK/DSDR と SDATA/DSDL)**

1 = DSDL (LRCK/DSDL と SDATA/DSDR)

### 4, 5, 6番ピン：PCM入力フォーマット

PCM入力時の入力フォーマットを指定します。

0, 0, 0 = 16bit後詰め

0, 0, 1 = 20bit後詰め

0, 1, 0 = 24bit前詰め

0, 1, 1 = 24bit I2S

1, 0, 0 = 24bit後詰め

1, 0, 1 = 32bit後詰め

1, 1, 0 = 32bit前詰め

**1, 1, 1 = 32bit I2S**

### 7, 8番ピン：PCMディエンファシスフィルタ

PCM入力時のディエンファシス周波数を指定します。

**0, 0 = 44.1KHz**

0, 1 = OFF

1, 0 = 48KHz

1, 1 = 32KHz

### 9, 10, 11番ピン：デジタルフィルタ

デジタルフィルタを指定します。

**0, 0, 0 = シャープロールオフ**

0, 0, 1 = スローロールオフ

0, 1, 0 = ショートディレイシャープロールオフ

0, 1, 1 = ショートディレイスローロールオフ

1, 0, 0 = 超スローロールオフフィルタ

1, 0, 1 = 低分散ショートディレイフィルタ

### 12, 13, 14番ピン：音質フィルタ

音質フィルタを指定します。

**0, 0, 0 = サウンド1**

0, 0, 1 = サウンド2

0, 1, 0 = サウンド3

0, 1, 1 = サウンド4

1, 0, 0 = サウンド5

---

1 5 番ピン：DSDフィルタ

DSD入力時のDSDフィルタを指定します。

**0 = カットオフ周波数Low + ノーマルパス**

1 = カットオフ周波数Low + ボリューム制御パス

1 6 番ピン：デュアルモノ指定

DACの動作モードを指定します。

※デュアルモノDACを指定した場合は、片方の基板のハンダ付けの変更が必要です。

**0 = シングルDAC**

1 = デュアルモノDAC

※マイコン付きでADDRピンがオープンで左CH、

マイコン無しでADDRピンがショートで右CH

---

## 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、マイコン以外は、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。

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（AK4493EQは4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なありません。

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（4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。

チップコンデンサとチップ抵抗をハンダ付けします。

裏面のチップコンデンサとチップ抵抗をハンダ付けします。

表面に戻り、電解コンデンサや可変抵抗をハンダ付けします。

マイコンのピンソケットをハンダ付けします。

SW1,SW2スイッチ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

VOLコネクタに可変抵抗を接続します。

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。

ICを触って、指で触れないほど熱くないかを確認します。

入力電圧チェック用のランドがありますので、

IC2(ATtiny85)の4番ピンとTS1間が3.3Vか、

C18の右ランドとTS2間が**5.0V**か、

C18の右ランドとTS3間が**1.8V**か、

C18の右ランドとTS3間が**3.3V**かを確認します。

音が出るか、トランスポートやI/Vアンプを繋いで確認します。

出力端子 (L-OUT,R-OUT) のP、Nの電圧を確認します。

AK4493EQが動作していれば、2.5Vぐらいの電圧になります。そうでなければ、AK4493EQのハンダ付けを疑いましょう。

※入力信号が入っていないと電圧は出力されません。

VOLの可変抵抗を回して、音量調節が出来ない場合は、マイコンが怪しいです。

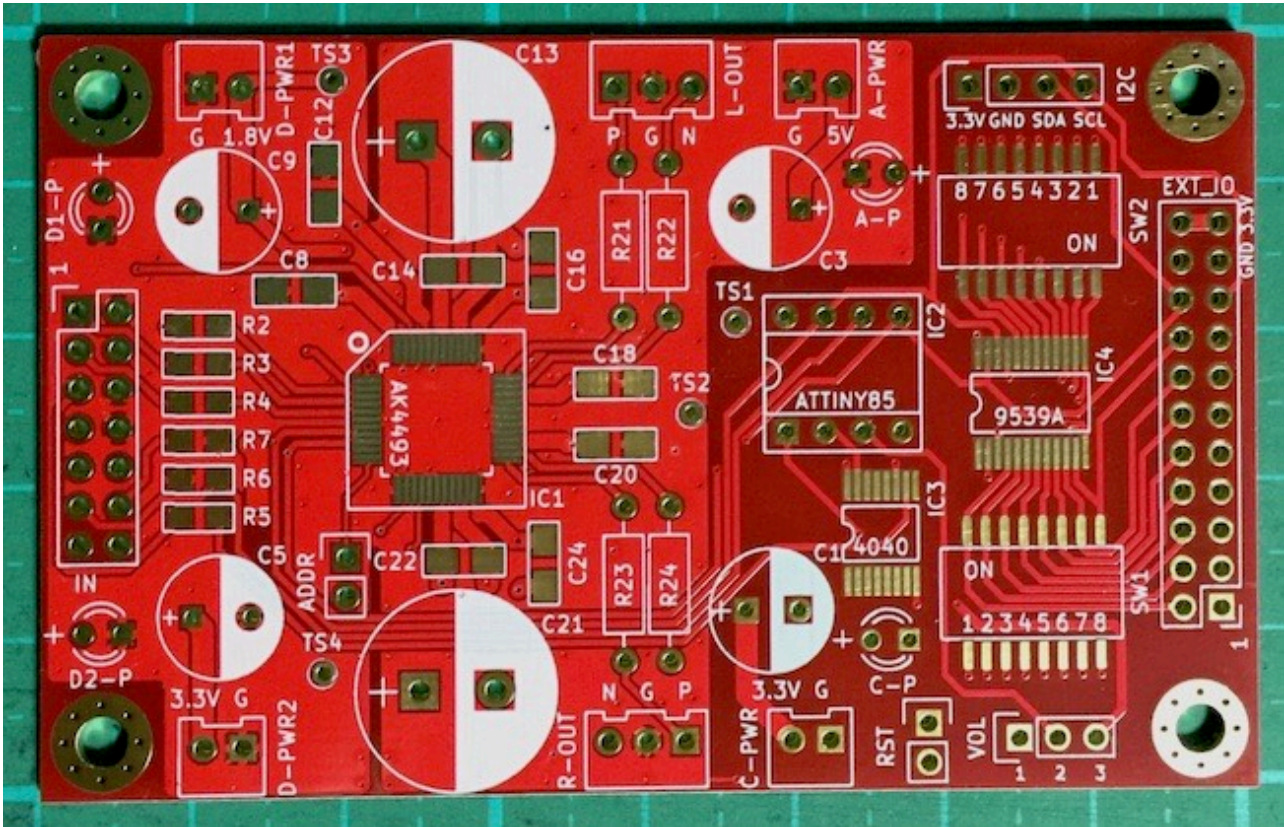
全く音が出ない場合は、AK4493EQが怪しいです。

デュアルモノの時に、右チャンネルの音が出ない場合は、I2C通信用のケーブルが怪しいです。

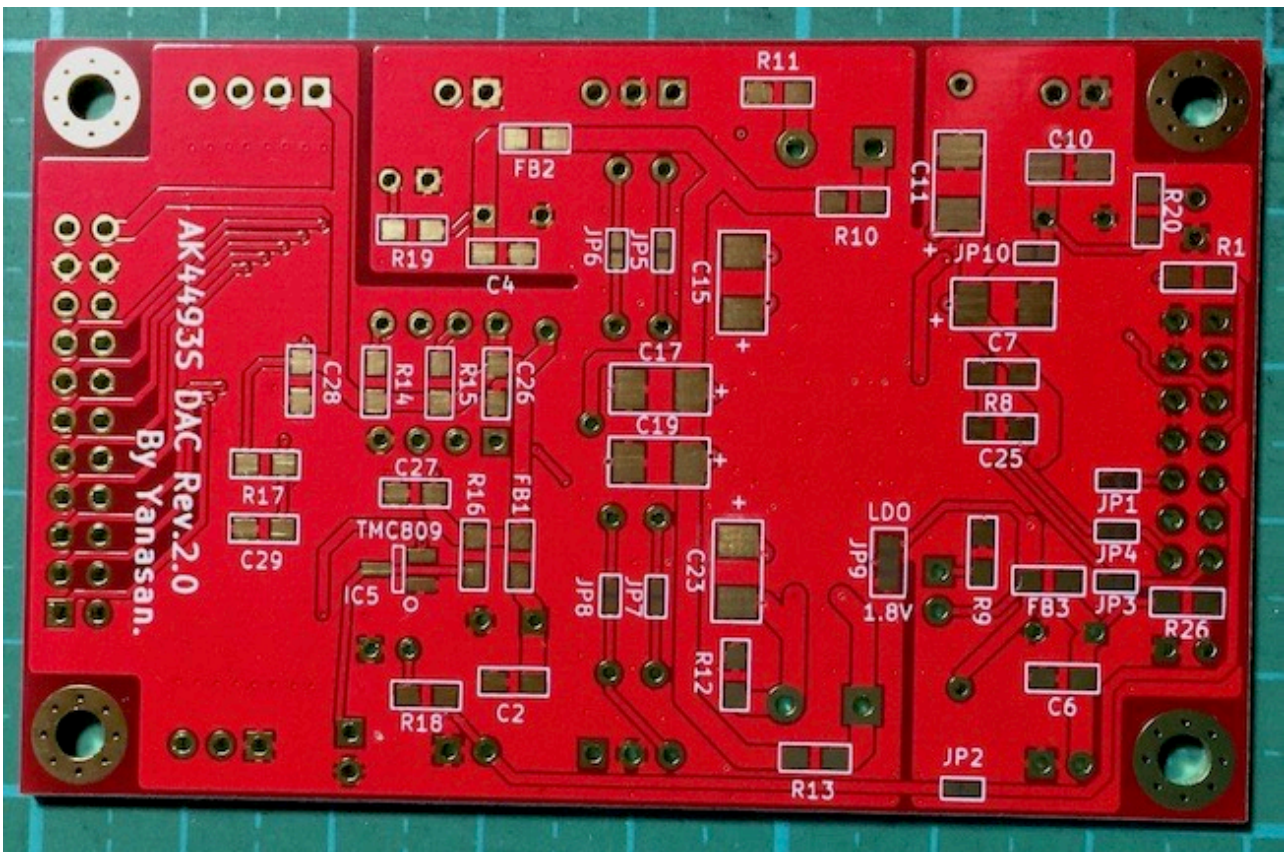
※デュアルモノの時は、最初は、各基板毎にシングルDACとして音が出ることを確認してください。

問題が無ければ、各種設定の動作確認して完成です。

## AK4493S DAC基板の表面



## AK4493S DAC基板の裏面





---

## 修正履歴

版数	日付	説明
Rev1.0	2018/04/07	・ 新規作成
Rev2.0	2019/02/02	・ Rev2.0基板用に修正