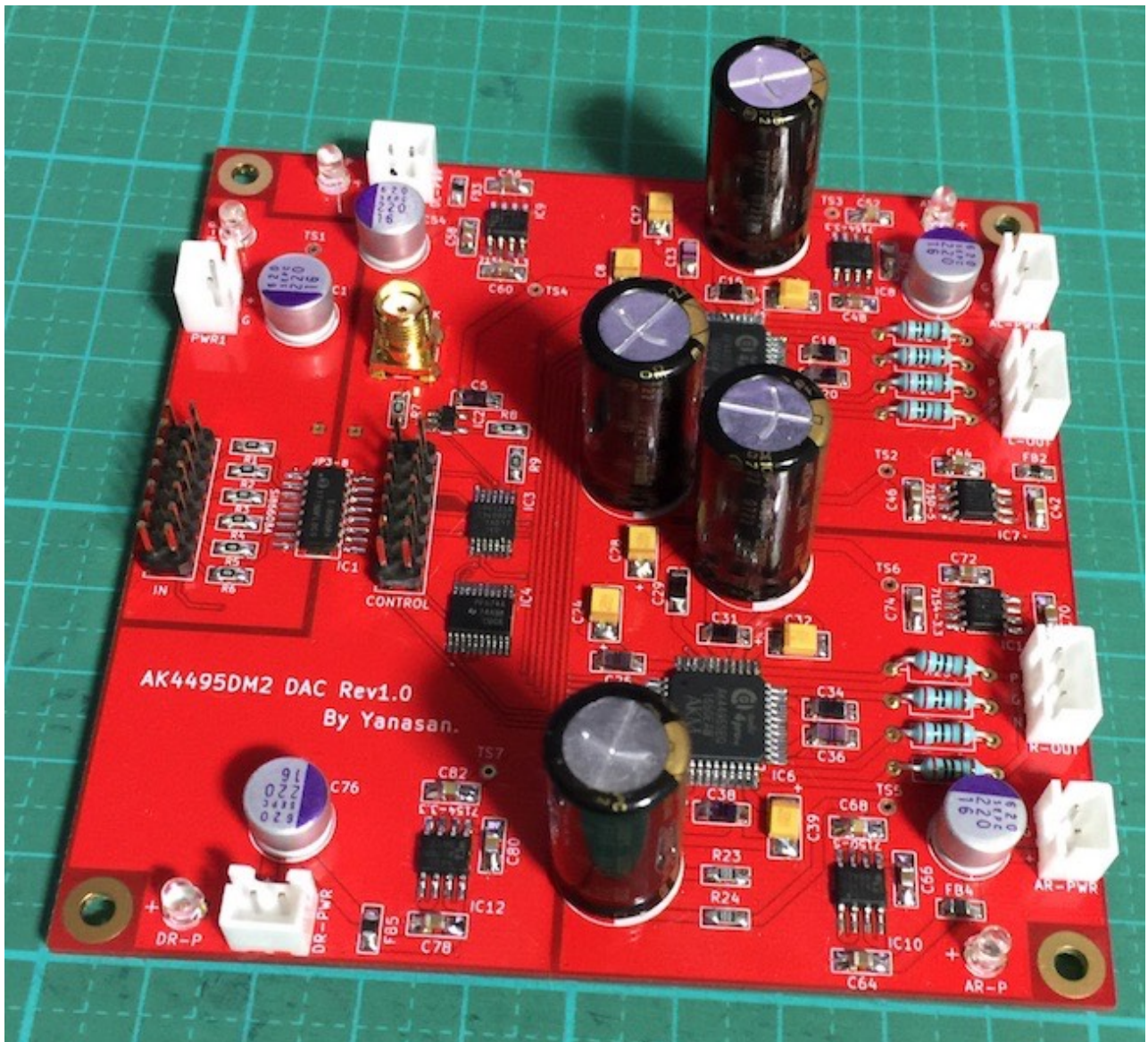

AK4495DM2 DAC基板の製作マニュアル

AK4495SEQを使ったリニューアル版デュアルDAC基板です。

1.0版 - 2017年11月6日



機能概要

この基板は、旭化成のAK4495SEQ DACチップを使った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か、I2S信号のクロックを判別によるPCM/DSDの切替が可能です。

アイソレートIC（オプション）でアイソレートも出来ます。

• 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。

• MUTE機能

入力のMUTE信号を検知して、出力信号のミュート制御を行います。

• 基準電源用の電解コンデンサ

AK4495SEQ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2200uFの電解コンデンサを載せる事が出来ます。

• 外部クロック

システムクロック用に、I2S信号と同期した外部クロックを使うことが出来ます。

• マイコン制御は別基板

マイコンのI2C通信制御は、コントローラ1（WROOM-02）基板から行います。

マイコンが別基板なので、マイコンによる音への影響はありません。

コントローラ1基板の代わりに、DAI2またはDAI3基板からのI2C通信制御も可能です。

• 基板サイズ

100mm×100mmです。

• 電源

デジタル用+4V以上(100mA)が2電源、アナログ用+5.5V以上(200mA)が2電源、入力アイソレータ用+3.3V(50mA)が1電源の合計5電源です。

AK4495用のアナログ5V電源、アナログ3.3V電源、デジタル3.3V電源は、超低ノイズのLDO電源IC（ADM7150を2個、ADM7154を4個使用）から供給します。

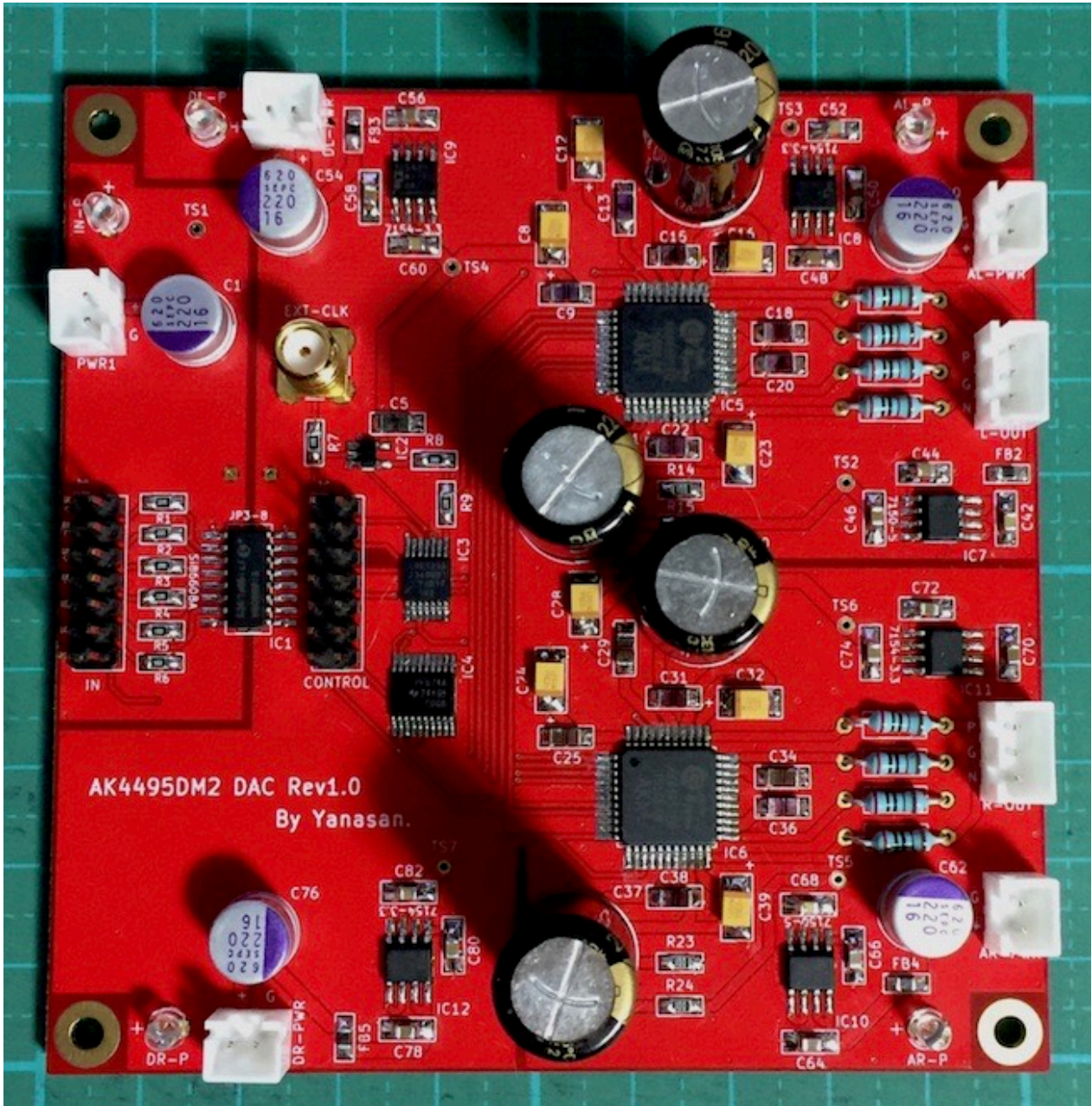
AK4495DM2 DAC基板(Rev1.0)の部品表

部品	番号	部品名/値	数量	備考
IC	IC1	Si8660BA	1	SO16、入力信号用アイソレートIC（オプション）
	IC2	74LVC1G125	1	SOT-23
	IC3	74LVC125	1	TSSOP16
	IC4	PCF8574A	1	TSSOP20
IC	IC5,6	AK4495SEQ	2	LQFP-44
	IC7,10	ADM7150-5	2	SO8、アナログ+5V用LDO電源 ICには71505と印字されています。 ※基板に7154-5を印字されている場合がありますが、7150-5が正しいです。
抵抗	IC8,9,11,12	ADM7154-3.3	4	SO8、アナログ+3.3V用とデジタル+3.3V用LDO電源 ICには715433と印字されています。
	R1-4,7-9	22Ω	7	チップ2012サイズ、入力/クロック用ダンピング抵抗
	R5,6,10,29-33	10KΩ	8	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。
抵抗	R11,20	-	0	欠番
	R12-15,21-24	10Ω	8	チップ2012サイズ
	R16-19,25-28	2KΩ	8	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。 電圧出力する場合は、抵抗を使わずに裏面のJP11-18ジャンパをハンダショートしてください。
コンデンサ	C1,40,54,62,76	100uF/6V以上	5	電解コンデンサ、直径7mm、OSコンがおすすめ、サイズに注意
	C2,7	0.1uF	2	チップ2012サイズ、パスコン、秋月電子のP-00355
	C3-6,9,13,15,18,20,22,25,29,31,34,36,38,41,55,63,77	0.1uF	22	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
	C8,12,16,17,19,23,24,28,32,33,35,39,47,53,61,69,75,83	10uF/4V以上	18	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。
抵抗	C10,11,26,27	-	4	欠番

部品	番号	部品名/値	数量	備考
	C14,21,30,37	2200uF/6V以上	4	電解コンデンサ、直径12.5mm、サイズに注意、容量は2200uFがお薦め、秋月電子のP-06885
	C42,44,46,48,50,52,56,58,60,64,66,68,70,72,74,78,80,82	10uF	18	チップ3216(2012も可)サイズ、パソコン、PMLCAPコンデンサがお薦め
	C43,45,49,51,57,59,65,67,71,73,79,81	1uF	12	チップ2012サイズ、パソコン
インダクタ	FB1-6	33uH	6	チップ2012サイズ、フェライトビーズ(ショートで代用可)、秋月電子のP-04053
LED	IN-P,DL-P,AL-P,DR-P,AR-P	3mmLED	5	3mmLED、電源表示用(付けなくても良い)
端子	IN	2X7PIN	1	2.54mmピンヘッダ(2列)、PCM/DSD入力用
	CONTROL	2X7PIN	1	2.54mmピンヘッダ(2列)、マイコンコントローラ接続用
	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
	PWR1	2PIN	1	B2B-XH-A、アイソレータIC電源用 3.3V(50mA)
	DL-PWR	2PIN	1	B2B-XH-A、デジタル電源左CH用4V以上 (100mA)、制御IC電源用も兼用
	DR-PWR	2PIN	1	B2B-XH-A、デジタル電源右CH用4V以上 (100mA)
	AL-PWR	2PIN	1	B2B-XH-A、アナログ電源左CH用5.5V以上 (200mA)
	AR-PWR	2PIN	1	B2B-XH-A、アナログ電源右CH用5.5V以上 (200mA)
	EXT-CLK	SMA-J	1	SMAコネクタ、SMA-J(基板用)、外部クロック入力用、秋月電子のS-036

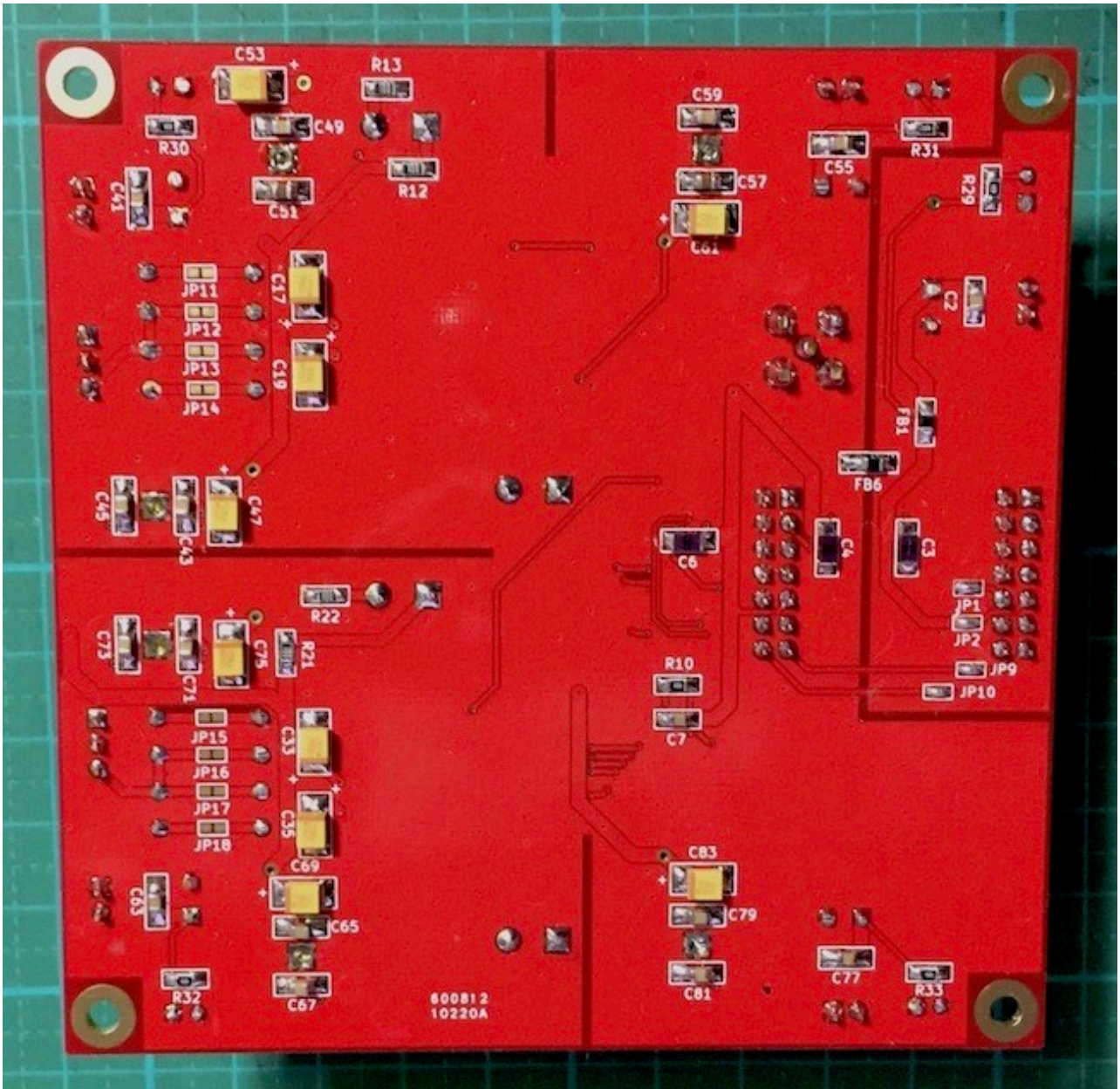
※色が濃い枠の部品はキットに添付されます。

(表面)



※パソコンの一部に添付品ではないPMLCAPコンデンサを使っています。

(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出力(JP1,3,5ショート時)
10	(Gnd、JP2,4,6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(ミュート時はHIGH、通常はLOW)
13	SDA(DAI2/3と接続時に使用)
14	SCL(DAI2/3と接続時に使用)

※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。

CONTROLコネクタ

ピン番号	説明
1	リザーブ
2	Gnd
3	LRCK/DSDL
4	Gnd
5	BCLK/DSDCLK
6	Gnd
7	SCLK
8	Gnd

ピン番号	説明
9	+3.3V出力
10	Gnd
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(ミュート時はHIGH、通常はLOW)
13	SDA
14	SCL

※ピンヘッダ 2×7(14P)を使います。

コントローラ 1 基板のCONTROLコネクタと接続して、コントローラ 1 基板への各種信号の出力と、I2C信号を入出力します。

※DAI2/3基板と接続する場合は、CONTROLコネクタは使いません。

EXT_CLKコネクタ

システムクロック用に、SMA-Jメスコネクタを取り付けて、同軸ケーブルを經由して外部クロックを入力出来ます。

LEDについて

ステータス表示や電源表示用の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

- **IN-P LED**

PWR1コネクタに入力アイソレータ用電源が入力されている時に点灯します。

- **DL-P LED**

DL-PWRコネクタに左CHデジタル電源が入力されている時に点灯します。

- **DR-P LED**

DR-PWRコネクタに右CHデジタル電源が入力されている時に点灯します。

- **AL-P LED**

AL-PWRコネクタに左CHアナログ電源が入力されている時に点灯します。

- **AR-P LED**

AR-PWRコネクタに右CH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ピンの+3.3V入力用です。

+3.3Vを入力する場合は、ショートします。

+3.3Vを入力しない場合は、オープンにします（推奨）。

DAI2/3基板と接続する際、PWR1のアイソレータIC電源用3.3V(50mA)用として使う事をお勧めします。

- **JP3-8（表面）**

I2S入力信号のアイソレート無し用です。

IC1を搭載しない場合は、ショートします。

IC1を搭載する場合は、オープンにします。

- **JP9 (裏面)**

DAI2/3基板接続時のI2CのSDA信号用です。

DAI2/3基板と接続する場合は、ショートします。

DAI2/3基板と接続しない場合は、オープンにします。

- **JP10 (裏面)**

DAI2/3基板接続時のI2CのSCL信号用です。

DAI2/3基板と接続する場合は、ショートします。

DAI2/3基板と接続しない場合は、オープンにします。

- **JP11-18 (裏面)**

AK4495の電圧出力 (R16-19、R25-28のV/I抵抗を0Ωにする) 用です。

電圧出力にする場合は、ショートします。

R16-19、R25-28のV/I抵抗を付けて電流出力にする場合は、オープンにします。

コントローラ1基板またはDAI2/3基板の接続とDACタイプの設定について

この基板にはマイコンが搭載されていないので、制御はコントローラ1基板か、DAI2/3基板から行います。

1)コントローラ1基板接続の場合

マイコンは制御するDAC基板毎に用意されていますので、AK4495DM2基板を制御するマイコンを選んで下さい。

D1-4ピンでDAC基板を選択する。

接続するAK449XDM DAC基板をピンショートで設定します。

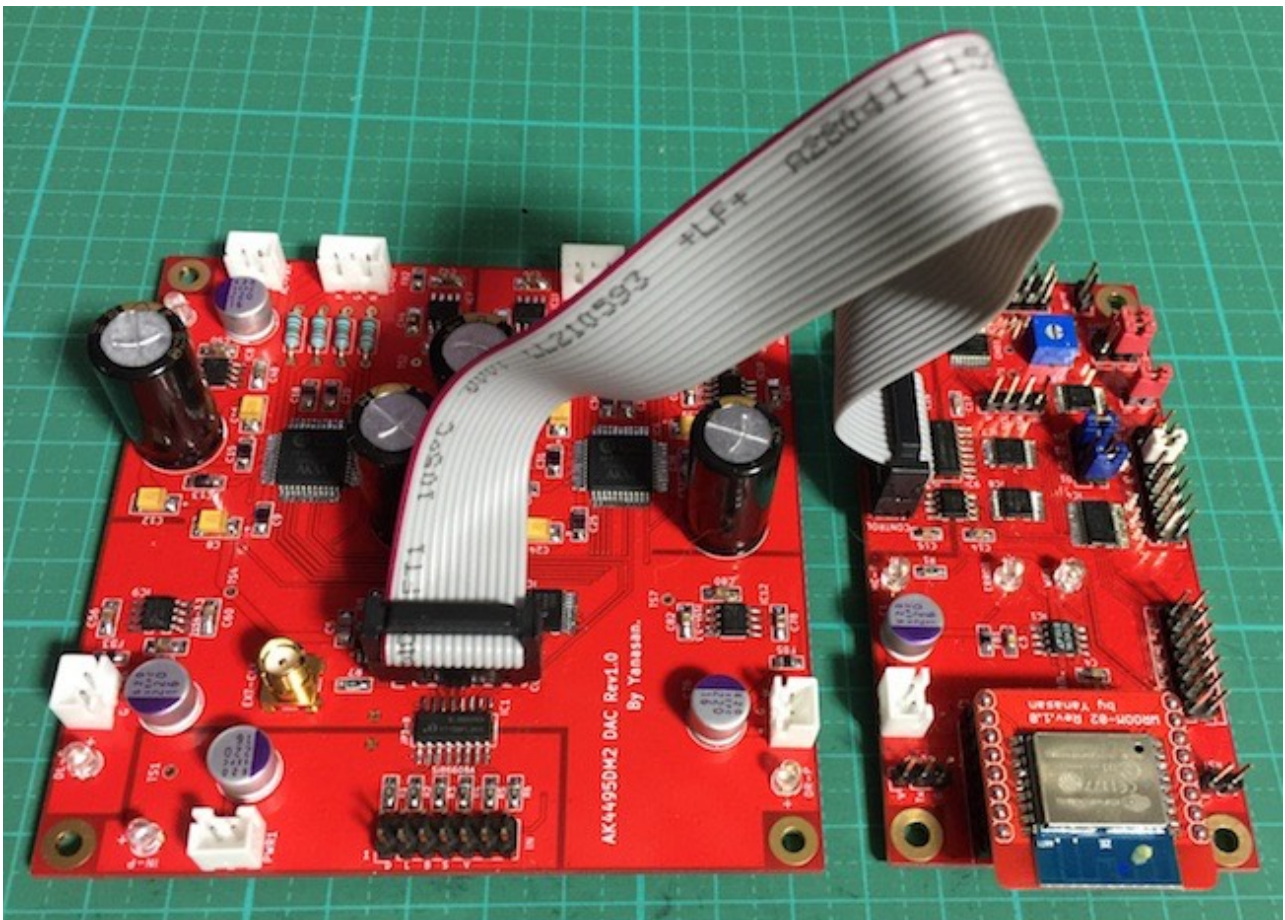
D1	D2	D3	D4	DAC基板
—	—	—	—	DAC基板無し（設定禁止）
●	—	●	—	AK4495DM2 DAC基板
—	●	●	—	AK4497DM2 DAC基板
?	?	?	?	リザーブ（設定禁止）

※●はショート、—はオープン、？はショートまたはオープン

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、オープンにします。

FB6のフェライトビーズは外します（アイソレータ無しの場合は外さない）。



コントローラ1基板とDAC基板のCONTROLコネクタを7×2ピンのフラットケーブルで接続する。

2)DAI2/3基板接続の場合

マイコンは制御するDAC基板毎に用意されていますので、AK4495DM2基板を制御するマイコンを選んで下さい。

D1-7ピンでDAC基板を選択する。

接続するAK449XDM 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
—	—	—	—	—	—	—	DAI2/3のみ制御
●	—	—	—	—	—	—	AK4490DM DAC基板
—	●	—	—	—	—	—	AK4495DM DAC基板
●	●	—	—	—	—	—	AK4497DM DAC基板
●	—	●	—	—	—	—	AK4495DM2 DAC基板
—	●	●	—	—	—	—	AK4497DM2 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

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。

FB6のフェライトビーズは付けます。

DAI2/3基板のOUT1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。

電源について

電源は、デジタル用+4V以上(100mA)が2電源、アナログ用+5.5V以上(200mA)が2電源、入力アイソレータ用+3.3V(50mA)が1電源の合計5電源です。

左右チャンネルの分離のために、5電源それぞれに独立供給をお勧めします。

私の製作したTPS7A4700デュアル電源基板2枚使いがお勧めです。

入力アイソレータ用+3.3Vは、DAI2/3基板接続時はDAI2/3基板から供給を、コントローラ1基板接続時はコントローラ1基板兼用でTPS7A4700デュアル電源基板を1枚追加してください。

※入力アイソレータIC1を使わない場合は、入力アイソレータ用+3.3Vは不要です。

電源トランスには、4V電圧では2次側出力4V~6Vが、5.5V電圧では2次側出力6V~8Vが良いでしょう。

入力アイソレータ用+3.3V(50mA)

左CHデジタル電源用+4V以上(100mA)

右CHデジタル電源用+4V以上(100mA)

左CHアナログ電源用+5.5V以上(200mA)

右CHアナログ電源用+5.5V以上(200mA)

※AK4495SEQ用アナログ+5Vはアナログ電源用+5.5VからADM7150で+5Vに変換しています。

※AK4495SEQ用アナログ+3.3Vはアナログ電源用+5.5VからADM7154で+3.3Vに変換しています。

※AK4495SEQ用デジタル+3.3Vはデジタル電源用+4VからADM7154で+3.3Vに変換しています。

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
- ・ LRCK信号とBCLK信号のクロック数による判定

の2つの方法が選択出来ます。

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	-	-	-

Fs\BCLK	256fs	384fs	512fs	768fs	1152fs
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、差動電圧出力されます。

出力は差動出力のみです。

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。

電圧出力で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。

R16-19、R25-28抵抗を2K Ω 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、JP11-18ジャンパをハンダショートした方が良い場合があります。

外部クロックについて

AK4495SEQのシステムクロック用に、INコネクタから入力されるSCLK信号を使わず、外部クロック発振器を使う場合、EXT-CLOCKコネクタから外部クロック発振器の出力信号を挿します。

※外部クロックは、INコネクタの入力信号と同期したものを入力してください。

※DAI2/3基板の外部クロックに入力するクロックと同じものを使うと同期されています。

※外部クロックの周波数は、入力のSCLK信号と同じ周波数にしてください。

LCD画面表示について

コントローラ1基板とAK4495DM2 DAC基板の組み合わせ時のLCDに表示される画面について説明します。

DAI2またはDAI3基板とAK4495DM2 DAC基板の組み合わせ時には、DAI2/3+AK449X用の説明マニュアルをお読み下さい。

0)開始画面

起動直後に、この画面が表示されて、起動画面に切り替わります。



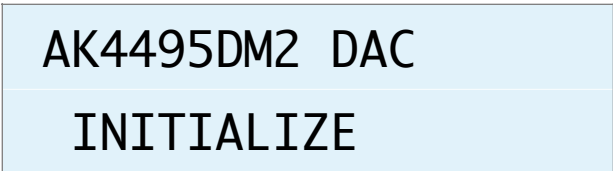
Hello...

1)初期化画面

SELスイッチを押したまま電源を入れると、この画面が表示されて、メイン画面に切り替わります。

保存している設定値を初期値に戻します。

動作がおかしくなった時に試してみてください。

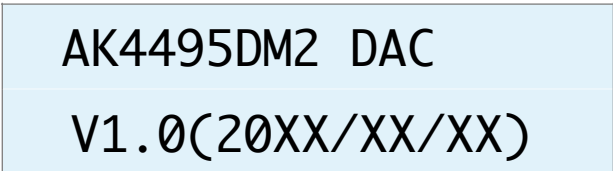


AK4495DM2 DAC
INITIALIZE

2)起動画面

電源を入れると、2秒ほど、この画面が表示されます。

マイコンのプログラム版数が確認できます。



AK4495DM2 DAC
V1.0(20XX/XX/XX)

3)Appleリモコンのペアリング設定画面

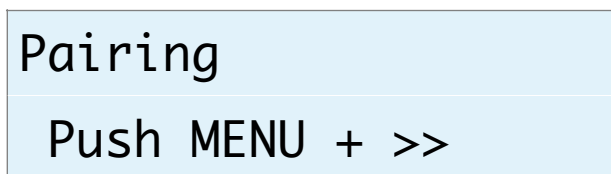
Appleリモコンのペアリングを行います。

P1スイッチを押したまま電源を入れると、この画面が表示されます。

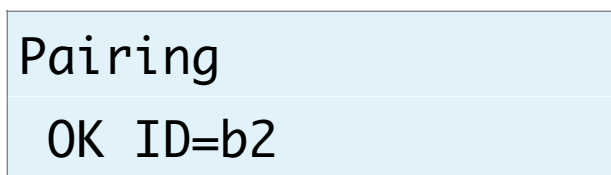
10秒以内に、AppleリモコンのMENUキーとRIGHTキーを同時に5秒以上長押しして、Appleリモコンとペアリングを行ってください。

ペアリングすると、その後はペアリングしたリモコンにしか反応しなくなります。

ペアリングを解除したい場合は、SELスイッチを押したまま電源を入れて初期化してください。



ペアリングに成功すると、この画面が5秒間表示されます。

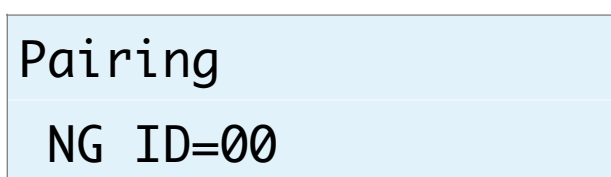


ID=XXのXXは、ペアリングしたAppleリモコンの識別番号です（16進数2桁）。

※Appleリモコンが複数台ある場合、同じ識別番号の可能性があります。

この時は、AppleリモコンのMENUキーとPLAY（センター）キーを同時に5秒以上長押しすると、識別番号が1加算されるので、違う識別番号に変更出来ます。

MENUキーとRIGHTキーの同時長押しをしないと、ペアリングが失敗して、この画面が5秒間表示されます。



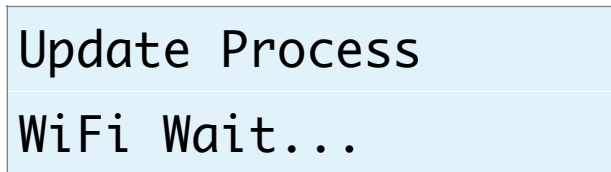
ID=XXのXXは、ペアリング済みのAppleリモコンの識別番号です（16進数2桁）。

4)マイコンアップデート画面

マイコンのアップデートを行えます。

P2スイッチを押したまま電源を入れると、この画面が表示されます。

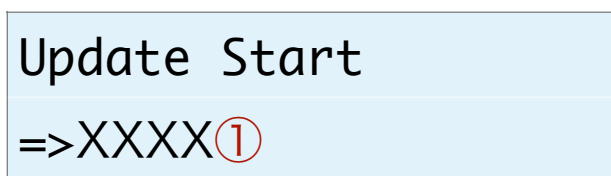
※WiFi接続の設定済みで、起動時にP9スイッチをオープンにしてある事が前提です。



マイコンがWiFi接続されるまで、1分間程待ちます。

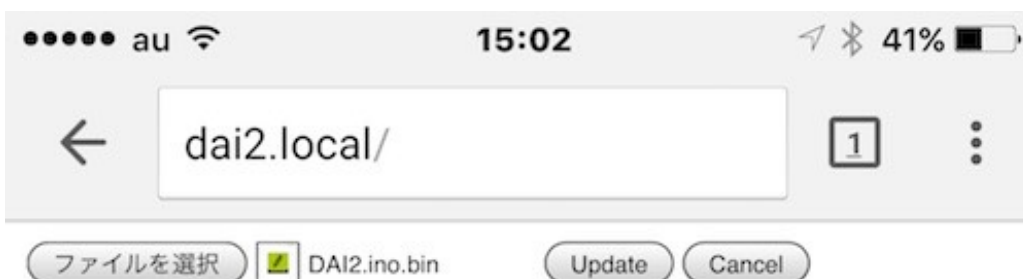
※その間は、WiFi LEDが点滅します。

WiFi接続が成功（WiFi LEDが点灯）すると、この画面が表示されます。



①は、ホスト名でデフォルトはAK449Xです。

PCやスマホ等のWebブラウザから、URLを「http://ホスト名.local」と入力してください。



Webブラウザ上に表示された「ファイルを選択」ボタンをクリックして、アップデートファイル名を選択します。

※アップデートファイルは、開発元から開示されたファイルをダウンロードしてください。

選択が終わったら、「Update」をクリックします。

アップデートを中止する時は、「Cancel」をクリックします。

アップデート中は、ERROR LEDが点滅して、完了すると点滅が終わり、暫くすると、マイコンが自動的にリセット（リスタート）します。

アップデートが成功すると、Webブラウザには、「Update OK」と表示されます。
アップデートが失敗すると、Webブラウザには、「Update NG」と表示されます。
Web画面は閉じて下さい。

5)メイン画面

通常はこの画面が表示されます。

<LCD 20桁×4行タイプ>

PCM① 44.1K② 32RJ③
XX XXX XXX④
XX X X X X X
X XXX.XXXdB

<LCD 16桁×2行タイプ>

PCM① 44.1K② 32RJ③
-10.0dB④

①選択している入力を表示します。

PCM

DSD-L

DSD-R

②入力中のサンプリング周波数を表示します。

入カタイプ	表示されるサンプリング周波数
PCM	32.0K、44.1K、48.0K、88.2K、96.0K、176.4K、192.0K、352.8K、384.0K、705.6K、768.0K
DSD	2.8M、3.0M、5.6M、6.1M
入力無しか規定外	????

※周波数はBCLKを元に計算しているため、誤表示する場合があります。

③入力の入力形式またはカットオフ周波数を表示します。

入カタイプ	表示内容
PCM	入力形式を表示 16RJ、20RJ、24LJ、24IS、24RJ、32RJ、32LJ、32IS
DSD	カットオフフィルタを表示 NOR、PASS

④音量値を表示します。

-127.5dBから0.5dB単位で最大0.0dBとなります。

※メイン画面以外の画面時に、入力サンプリング周波数を変更しても検知出来ませんので、動作がおかしくなる場合があります。その時はメイン画面も戻れば正常動作になります。

6) I2Sの入カタイプ設定画面 (Input Select)

I2Sの入カタイプを設定します。

Input Select
PCM/DSD Signal
+, -, MENU, <, >:select

Input Select
PCM/PCM Signal

選択項目	説明
PCM	PCM
DSD	DSD
PCM/DSD Signal	PCM/DSD切り替え信号による自動切り替え (初期値)
PCM/DSD Auto	PCMまたはDSDのクロック信号による自動切り替え

＋、－キーで、選択項目を切替できます。

※PCM/DSD Autoの場合、BCLKとLRCK信号を解析して自動切り替えしますが、正しく判定出来ない場合があります。また、マイコンの負荷も増えます。

7)設定選択画面 (Setting Select)

入力別設定の選択を設定します。これ以降の設定項目に進めます。

殆どの設定項目は、入力毎に設定が可能です。

WiFi Setを選んだ場合は、WiFiの接続確認や、接続設定が出来ます。

※設定項目は、入力別設定に追加されます。

Setting Select
PCM Set
+, -, MENU, <, >:select

Setting Select
PCM Set

選択項目	説明
PCM Set	PCM設定 (初期値)
DSD Set	DSD設定
WiFi Set	WiFi設定

＋、－キーで、選択項目を切替できます。

8)入力DSDの左右CH設定画面 (DSD L/R Select) DSDのみ

入力DSDの左右CHを設定します。

DSD L/R Select
DSD-L
+, -, MENU, <, >:select

DSD L/R Select
DSD-L

選択項目	説明
DSD-L	LRCK/DSDLとSDATA/DSDRの組み合わせ (初期値)
DSD-R	LRCK/DSDRとSDATA/DSDLの組み合わせ

+, -キーで、選択項目を切替できます。

9)入力PCMシリアルフォーマット設定画面 (PCM Input Format) PCMのみ
入力PCMのシリアル形式を設定します。

PCM Input Format
32bit I2S
+, -, MENU, <, >:select

PCM Input Fmt.
32bit I2S

選択項目	説明
16bit R-Just	1 6ビット後詰め
20bit R-Just	2 0ビット後詰め
24bit L-Just	2 4ビット前詰め
24bit I2S	2 4ビットI2S
24bit R-Just	2 4ビット後詰め
32bit R-Just	3 2ビット後詰め
32bit L-Just	3 2ビット前詰め
32bit I2S	3 2ビットI2S (初期値)

+、-キーで、選択項目を切替できます。

10)ディエンファシス周波数設定画面 (De-emphasis Select) PCMのみ

ディエンファシス周波数を設定します。

De-emphasis Select
Bypass
+, -, MENU, <, >:select

De-emphasis Sel.
Bypass

選択項目	説明
32K	32KHz
44.1K	44.1KHz
48K	48KHz
Bypass	ディエンファシスしない (初期値)

+, -キーで、選択項目を切替できます。

11)入力のF I Rフィルタ設定画面 (FIR Filter) PCMのみ

入力の入力F I Rフィルタを設定します。

F I Rフィルタは、PCM時に使われます。DSDは、カットオフフィルタを使います。

FIR Filter
Sharp Roll-off
+, -, MENU, <, >:select

FIR Filter
Sharp Roll-off

選択項目	説明
Sharp Roll-off	シャープロールオフ (初期値)
Slow Roll-off	スローロールオフ
S-Sharp Roll-off	ショートディレイシャープロールオフ
S-Slow Roll-off	ショートディレイスローロールオフ
Super-Slow	超スローロールオフフィルタ

+、-キーで、選択項目を切替できます。

12)入力DSDのカットオフフィルタ設定画面 (DSD Filter) DSDのみ
入力DSDのカットオフフィルタを設定します。

DSD Filter
Normal
+, -, MENU, <, >:select

DSD Filter
Normal

選択項目	説明
Normal	ノーマルパス (初期値)
VOL Pass	ボリューム制御パス

+、-キーで、選択項目を切替できます。

13)音質フィルタ設定画面 (Sound Select) 入力毎

DACの音質フィルタを設定します。

Sound Select
Sound1
+, -, MENU, <, >:select

Sound Select
Sound1

選択項目	説明
Sound1	サウンド1 (初期値)
Sound2	サウンド2
Sound3	サウンド3
Sound4	サウンド4
Sound5	サウンド5

+, -キーで、選択項目を切替できます。

14)外部クロックの設定画面 (Ext Clock Control) 共通

DACのマスタークロックに、INコネクタのSCLK信号を使うか、EXT-CLKコネクタから外部クロックを使うかを設定します。

外部クロックは、INコネクタの入力信号と同期したものを入力してください。

外部クロックの周波数は、SCLK信号と同じ周波数にしてください。

Ext Clock Control
Disable
+, -, MENU, <, >:select

Ext Clock Cont.
Disable

選択項目	説明
Disable	外部クロックは使わない (SCLK信号) (初期値)
Enable	外部クロックを使う

＋、－キーで、選択項目を切替できます。

15)音量制御モードの設定画面 (Volume Select) 共通

DACの音量制御モードを設定します。

利用スタイルに合わせて、ロータリーエンコーダ及びリモコン、手動ボリューム、最大値固定から選べます。

Volume Select
Encoder Volume
+, -, MENU, <, >:select

Volume Select
Encoder Volume

選択項目	説明
Encoder Volume	ロータリーエンコーダ及びリモコンで音量制御 (初期値)
Manual Volume1	手動ボリュームで音量制御 (直線変化)
Manual Volume2	手動ボリュームで音量制御 (対数変化A)
Manual Volume3	手動ボリュームで音量制御 (対数変化B)
Fixed Volume	最大音量に固定

+, -キーで、選択項目を切替できます。

16)入力Mute信号の設定画面 (Mute Signal) 共通

INコネクタの12ピンのMUTE信号によってDAC内部のミュート制御を行います。
MUTE信号を使うか無視するか設定してください。

Mute Signal
Normal
+, -, MENU, <, >:select

Mute Signal
Normal

選択項目	説明
Invalid	MUTE信号を無視して、Mute制御は行わない。
Normal	MUTE信号(HIGH=Mute/LOW=No Mute)でDAC内部をミュート制御します。(初期値)
Negative	MUTE信号(HIGH=No Mute/LOW=Mute)でDAC内部をミュート制御します。

+, -キーで、選択項目を切替できます。

ミュート制御をすると、トランスポート側でノイズが発生時にMUTE信号をONにする処理がされていると、DACからノイズが出ません。

※Combo384のMUTE信号はDSD<=>PCM切替時にパルスを出すだけなので、「Mute Invalid」を設定してください。

17)WiFiの接続状態画面 (WiFi Status) WiFiのみ

WiFiの接続状態を表示します。

WiFi Status
Connect
IP:192.168.X.XX
+, -, MENU, <, >:select

WiFi Status
Connect

表示行	表示内容	説明
1行目	Connect No Connect	接続されている 接続されていない
2行目	IP:XXX.XXX.XXX.XXX	WiFi接続時のIPアドレス
3行目	SSID:XXXXXXXXXX	接続先のSSID
4行目	MAC:XXXXXXXXXX	マイコンのMACアドレス
5行目	HOST:DAI2	ホスト名

+, -キーで、表示内容を切替できます。

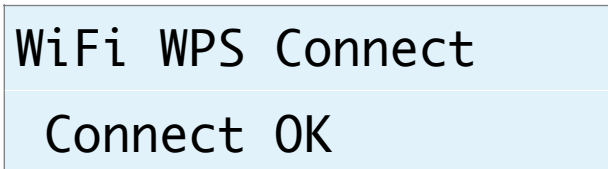
18)WiFiのWPSボタンによる接続指示画面 (WiFi WPS Connect) WiFiのみ

WiFi接続先の設定に、無線ルーターの無線LAN設定ボタン (WPSボタン) で接続します。

無線ルーターにWPSボタンが付いていない場合は、19)WiFiのSSIDとパスワードを設定する接続指示画面で行ってください。

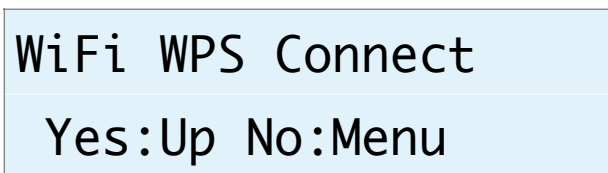
※無線ルーターの暗号化モードがWEPや、SSIDステレス機能が有効な時は、WPSボタンによる設定は出来ません。

WiFiが接続済みの場合は、



と表示されます。メイン画面か次の設定画面に進んで下さい。

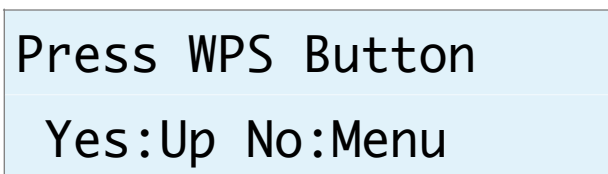
WiFiが接続されていない場合は、



と表示されます。

+、-キーで、WPSボタンによる接続操作画面になります。

MENUキーで、中止出来ます。



無線ルーターのWPSボタンを3秒間押します。

ボタンの呼び名はメーカーによって違います。

・WPS・AOSS・らくらくスタート等

押す時間3秒間も、メーカーによって異なるので、取り扱い説明書を確認してください。

+、-キーで、WPSボタンによる接続実行画面になります。

MENUキーで、中止出来ます。

WiFi WPS Mode

WPS Setting...

しばらく待つと、WiFi LEDが点滅を開始して、自動接続を行います。
接続されるまで最大1分間待ちます。

- ・成功すると、WiFi LEDが点灯したままで、画面が切り替わります。

WiFi WPS Mode

WPS Connected!

5秒後に、マイコンが自動的にリスタートして、再起動されます。
起動時に、登録された無線ルーターのSSIDにWiFi接続します。

- ・失敗すると、WiFi LEDが消灯したままで、画面が切り替わります。

WiFi WPS Mode

WPS NG

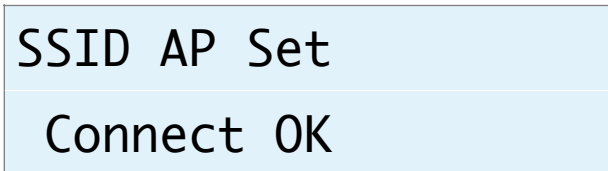
5秒後に、マイコンが自動的にリスタートして、再起動されます。

19)WiFiのSSIDとパスワードを設定する接続指示画面 (SSID AP Set) WiFiのみ

マイコンをWiFi親機として切り替えて、その親機にWiFi接続して、Webブラウザから無線ルーターのSSIDとパスワードを入力して、マイコンに記憶させます。

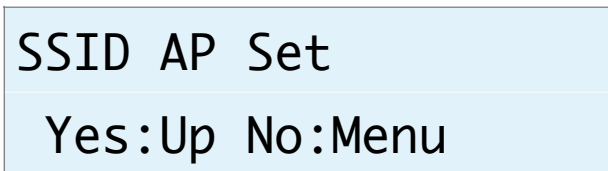
次回の起動から、記憶したSSIDとパスワードを使って、自動的にWiFi接続するようになります。

WiFiが接続済みの場合は、



と表示されます。メイン画面か次の設定画面に進んで下さい。

WiFiが接続されていない場合は、

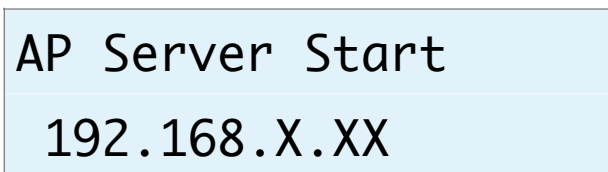


と表示されます。

+、一キーで、マイコンがWiFi親機となってAPサーバーが起動されて、APサーバー開始画面になります。

MENUキーで、中止出来ます。

※ここからは、WiFi接続可能なパソコンか、iPhoneやAndroidのスマートフォンが必要です。



a)マイコン親機のSSIDに接続

WiFi LEDが点灯します。

パソコンかiPhoneやAndroidのスマートフォンから、マイコン親機のSSIDに接続します。

SSID一覧などに、AK449X-XXXXXXという名前のSSIDが追加されていますので、そのSSIDを選択します。

パスワードは、「12345678」です。

b)無線ルーターのSSIDとパスワードを登録

マイコン親機のSSIDに接続が出来たら、Webブラウザを起動します。

APサーバー開始画面の2行目に表示されているIPアドレス（192.168.XXX.XXX）をURLとして入力します。

Webブラウザに、SSID Select画面が表示されます。



SSID Select

Please select SSID and enter the password.

SSID:

SSID2:

Password:

SSIDのリスト欄から、自分の無線ルーターのSSIDを選択します。

SSIDのリスト欄に自分のSSIDが見つからない場合は、SSID2の欄に、SSIDを入力します。

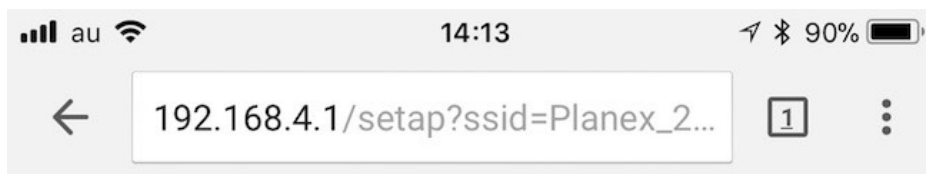
※リスト欄より優先されるので、リスト欄から選択する場合は入力しない事。

Passwordの欄に、SSIDのパスワードを入力して、送信ボタンをクリックします。

暫くして、SSIDがマイコンに記録されると、

SSID registration succeeded.

の画面に切り替わります。



SSID registration succeeded.

After auto-restarting, AK449X will be connected to "Planex_24-E68496".

c)マイコンがリセット

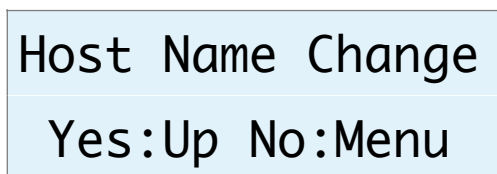
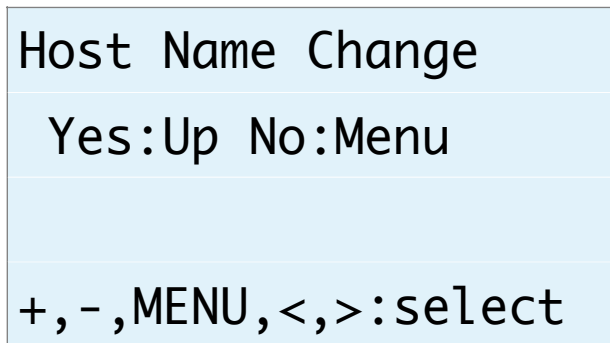
SSID登録が成功すると、マイコンが自動的にリスタートして、再起動されます。
起動時に、登録された無線ルーターのSSIDにWiFi接続します。

20)ホスト名の設定画面 (Host Name Change) 共通

ホスト名を最大12文字まで設定出来ます。

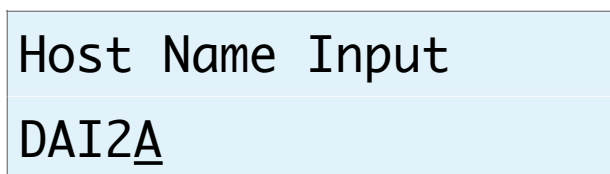
WiFi接続時にWebブラウザに操作画面を表示するためのホスト名を変更する場合に設定してください。

ホスト名は、Webブラウザに入力するURL名 (ホスト名.local) として使います。



+, -キーで、ホスト名の設定画面になります。

MENUキーで、中止出来ます。



ホスト名の最後にカーソルがあります。

Aから@までの文字を+, -キーで切り替えて、RIGHT(▶)キーで1文字決定となります。

LEFT(◀)キーで1文字削除となります。

MENUキーで取り消しとなります。

PLAYキーで変更決定 (変更したホスト名は次回の起動から有効) となります。

最大12文字まで入力出来ます。

Web画面表示について

WiFi接続時は、PCやスマホ等のWebブラウザから、URLを「http://ホスト名.local」と入力すると、Web画面から操作が出来ます。

Web画面表示には5秒程度かかりますので、気長にお待ち下さい。

※今回は、試験的な機能と考えてください。

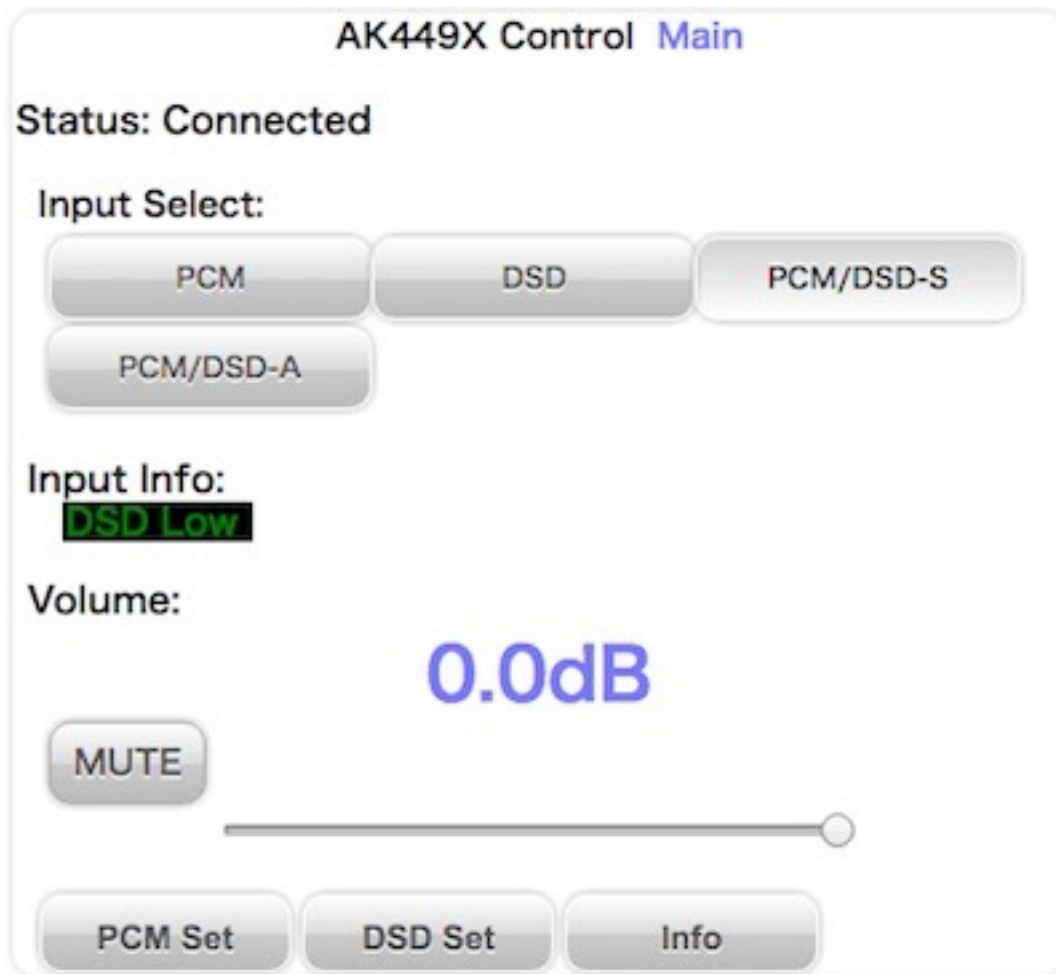
※Web画面による設定操作中は、リモコンや設定ピンによる設定操作は行わないで下さい。

Web画面について説明します。

1)メイン画面 (Main)

最初にこの画面が表示されます。

※メイン画面以外の画面時に、入力サンプリング周波数を変更しても検知出来ませんので、動作がおかしくなる場合があります。その時はメイン画面も戻れば正常動作になります。



• 画面表示の状況 (Status)

画面表示の状況を表示します。

「Connected」になるまで、操作は待って下さい。

※全ての画面にあります。

Status表示	説明
Connecting...	画面表示処理中 ※ボタンクリック等の操作はしないこと。
Connected	画面表示完了 正常な状態で、各操作が可能です。
ReStart	画面の再表示中 ※ボタンクリック等の操作はしないこと。

Status表示	説明
Closed	画面終了中 ※ボタンクリック等の操作はしないこと。

• 入力選択 (Input Select)

入力を選択します。

選択項目	説明
PCM	PCM
DSD	DSD
PCM/DSD Signal	PCM/DSD切り替え信号による自動切り替え (初期値)
PCM/DSD Auto	PCMまたはDSDのクロック信号による自動切り替え

選択ボタンをクリック (タッチ) すると切替できます。

• 入力情報 (Input Info)

入力の情報を表示します。

PCM/DSDの種別、サンプリング周波数、入力の入力形式またはカットオフ周波数等を随時表示します。

• MUTEボタン (MUTE)

出力をミュート出来ます。

ボタンを押すと、出力がミュートされ、もう一度押すと、出力が通常に戻ります。

• PCM Settingsボタン (PCM Settings)

PCM入力の設定画面に移動します。

• DSD Settingsボタン (DSD Settings)

DSD入力の設定画面に移動します。

• Infoボタン (Info)

情報画面に移動します。

2)情報画面 (Information)

Infoボタンが押されると、この画面が表示されます。
ホスト名やWiFi接続情報等を表示します。

AK449X Control Information

Status: Connected

Name: AK449X

Dac Board: AK4497 Dual Mono2

LCD: 20x4

Program Name: ak449x_0100.bin

Program V/L: V1.0(2017/10/25)

WiFi Host Name: AK449X.local

WiFi IP Address: 192.168.1.11

WiFi SSID: Planex_24-E68496

- **ホスト名 (Name)**

ホスト名を表示します。

入力欄に新しいホスト名を入力して、「Name Edit」ボタンを押すと、ホスト名が更新されます。

更新したホスト名は次回の起動から有効となります。

最大12文字まで入力出来ます。

- **DAC基板設定 (Dac Board)**

コントローラ1基板のD1-4設定ピンで、I2C通信で制御するDAC基板を設定出来ます。

設定されているDAC基板名を表示します。

DAC基板が設定されていなければ、「No DAC」と表示します。

- **LCDタイプ (LCD)**

LCDの表示タイプを表示します。

LCDタイプ表示	説明
20x4	LCD 20桁×4行
16x2	LCD 16桁×2行

- **プログラム名 (Program Name)**

マイコンのプログラム名を表示します。

- **プログラム版数 (Program V/L)**

マイコンのプログラムの版数 (バージョン/レベル) を表示します。

- **WiFiホスト名 (WiFi Host Name)**

Web画面やアップデート画面のURL名 (ホスト名) を表示します。

- **WiFiのIPアドレス (WiFi IP Address)**

WiFi接続時のIPアドレス (XXX.XXX.XXX.XXX) を表示します。

- **WiFiのSSID (WiFi SSID)**

WiFi接続している無線ルーターのSSIDを表示します。

- **Mainボタン (Main)**

メイン画面に戻ります。

3)入力別設定画面 (XXX Setting)

Main画面から設定選択ボタンが押されると、この画面が表示されます。

AK449X Control PCM Setting

Status: Connected

Input Mute Signal Control:

Normal	Negative	Invalid
--------	----------	---------

Input PCM Format:

16bit R-Just	20bit R-Just	24bit L-Just
24bit I2S	24bit R-Just	32bit R-Just
32bit L-Just	32bit I2S	

Input PCM De-emphasis Control:

Off	32KHz	44.1 KHz
48KHz		

PCM FIR Rool-off Filter:

Sharp	Slow	Short Sharp
Short Slow	Super Slow	Low Short

Sound Select:

Sound1	Sound2	Sound3
Sound4	Sound5	

Output Gain Control:

Low Gain	Normal Gain	High Gain
----------	-------------	-----------

Heavy Load Control:

Normal	Heavy Load
--------	------------

Ext Clock:

Disable	Enable
---------	--------

入力別に各種設定を表示します。

・入力Mute信号の設定 (Input Mute Signal Control) 共通

入力(XXX)のI2S信号選択の時、INコネクタの12ピンのMUTE信号によってミュート制御を行います。

MUTE信号を使うか無視するか設定してください。

選択ボタン	説明
Normal	MUTE信号(HIGH=Mute/LOW=No Mute)でDAC内部をミュート制御します。(初期値)
Negative	MUTE信号(HIGH=No Mute/LOW=Mute)でDAC内部をミュート制御します。
Invalid	MUTE信号を無視して、Mute制御は行わない。

選択ボタンをクリック (タッチ) すると切替できます。

ミュート制御をすると、トランスポート側でノイズが発生時にMUTE信号をONにする処理がされていると、DAI2からノイズが出ません。

※Combo384のMUTE信号はDSD<=>PCM切替時にパルスを出すだけなので、「Mute Invalid」を設定してください。

・入力DSDの左右CH設定画面 (DSD L/R Select) DSDのみ

入力DSDの左右CHを設定します。

選択項目	説明
DSD-L	LRCK/DSDLとSDATA/DSDRの組み合わせ (初期値)
DSD-R	LRCK/DSDRとSDATA/DSDLの組み合わせ

選択ボタンをクリック (タッチ) すると切替できます。

・入力PCMシリアルフォーマット設定画面 (PCM Input Format) PCMのみ

入力PCMのシリアル形式を設定します。

選択項目	説明
16bit R-Just	16ビット後詰め
20bit R-Just	20ビット後詰め
24bit L-Just	24ビット前詰め
24bit I2S	24ビットI2S
24bit R-Just	24ビット後詰め
32bit R-Just	32ビット後詰め
32bit L-Just	32ビット前詰め
32bit I2S	32ビットI2S (初期値)

選択ボタンをクリック（タッチ）すると切替できます。

- **ディエンファシス周波数設定画面（De-emphasis Select） PCMのみ**
ディエンファシス周波数を設定します。

選択項目	説明
32K	32KHz
44.1K	44.1KHz
48K	48KHz
Bypass	ディエンファシスしない（初期値）

選択ボタンをクリック（タッチ）すると切替できます。

- **入力のF I Rフィルタ設定画面（FIR Filter） PCMのみ**
入力の入力F I Rフィルタを設定します。

F I Rフィルタは、PCM時に使われます。DSDは、カットオフフィルタを使います。

選択項目	説明
Sharp Roll-off	シャープロールオフ（初期値）
Slow Roll-off	スローロールオフ
S-Sharp Roll-off	ショートディレイシャープロールオフ
S-Slow Roll-off	ショートディレイスローロールオフ
Super-Slow	超スローロールオフフィルタ

選択ボタンをクリック（タッチ）すると切替できます。

- **入力DSDのカットオフフィルタ設定画面（DSD Filter） DSDのみ**
入力DSDのカットオフフィルタを設定します。

選択項目	説明
Normal	ノーマルパス（初期値）
VOL Pass	ボリューム制御パス

選択ボタンをクリック（タッチ）すると切替できます。

- **音質フィルタ設定画面（Sound Select） 入力毎**
DACの音質フィルタを設定します。

選択項目	説明
Sound1	サウンド1（初期値）
Sound2	サウンド2

選択項目	説明
Sound3	サウンド3
Sound4	サウンド4
Sound5	サウンド5

選択ボタンをクリック（タッチ）すると切替できます。

• 外部クロックの設定画面（Ext Clock Control） 共通

DACのマスタークロックに、INコネクタのSCLK信号を使うか、EXT-CLKコネクタから外部クロックを使うかを設定します。

外部クロックは、INコネクタの入力信号と同期したものを入力してください。

外部クロックの周波数は、SCLK信号と同じ周波数にしてください。

選択項目	説明
Disable	外部クロックは使わない（SCLK信号）（初期値）
Enable	外部クロックを使う

選択ボタンをクリック（タッチ）すると切替できます。

• Mainボタン（Main）

メイン画面に戻ります。

製作について

1)入力アイソレータをする場合

- JP3-8のジャンパーランドはオープンのまま
- フェライトビーズFB6は使わない
- オプションのIC1 (Si8660BA) を使う
- PWR1電源が必要

2)入力アイソレータをしない場合

- JP3-8のジャンパーランドはハンダショートする
- フェライトビーズFB6は使う
- オプションのIC1 (Si8660BA) は使わない
- PWR1電源は不要

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 (AK4495SEQは4面) とともに完全に合うまで、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、隣のピンと間違えて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。

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

1)コントローラ1基板から制御する場合

- JP9,JP10のジャンパーランドはオープンのまま
- フェライトビーズFB6は使っても使わなくても良い

2)DAI2/3基板から制御する場合

- JP9,JP10のジャンパーランドはハンダショートする
- フェライトビーズFB6は使う

コントローラ1基板かDAI2/3基板とCONTROLコネクタ同士を接続します。

- ・LCD (必須)
- ・ロータリーエンコーダ (選択)
- ・赤外線リモコン (選択)
- ・SELスイッチ (必須)
- ・P1~P5スイッチ (選択)
- ・VOL (10K Ω 可変抵抗) (選択)

も用意します。

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。

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、指で触れれないほど熱くないかを確認します。

LCDに起動画面が出れば、マイコンが動いている事になります。

AK4495SEQとPCF8574Aは、マイコンのI2C通信で制御するので、まずはマイコンが動かないと正常には動作しません。

入力電圧チェック用のランドがありますので、

FB6の左ランドとTS1間が3.3Vか、

FB6の右ランドとTS2/TS5間が5Vか、

FB6の右ランドとTS3/TS6間が3.3Vか、

FB6の右ランドとTS4/TS7間が3.3Vかを確認します。

音が出るか、トランスポーターや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。

AK4495SEQ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、AK4495SEQ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。

問題が無ければ、各種設定の動作確認して完成です。

I2Cエラーについて

この基板では、AK4495SEQとPCF8574A等の合計3個のICを、マイコンがI2C通信で制御しています。

I2C通信に不具合があるとICの動作がおかしくなりますので、不具合時は、どのICとのI2C通信でエラーが発生したかをLCDに表示します。

※AK4495SEQに電源が通っていない時もI2Cエラーとなります。

「I2C ERROR X-Y Z」

X：I2C通信のエラーが発生したICを示します。

Xの表示	基板	IC番号	IC
C3	コントローラ1	IC3	PCF8574A
C4	コントローラ1	IC4	PCAL9539A
C9	コントローラ1	IC9	PCAL9538A
A4	DAC基板	IC4	PCF8574A
AL	DAC基板	IC5	AK4495SEQ
AR	DAC基板	IC6	AK4495SEQ
?	不明	不明	不明

Y：I2C通信の動作を示します。

Yの表示	説明
C	コンフィギュレーション
R	読み込み
W	書き込み

Z：I2C通信のエラーを示します。

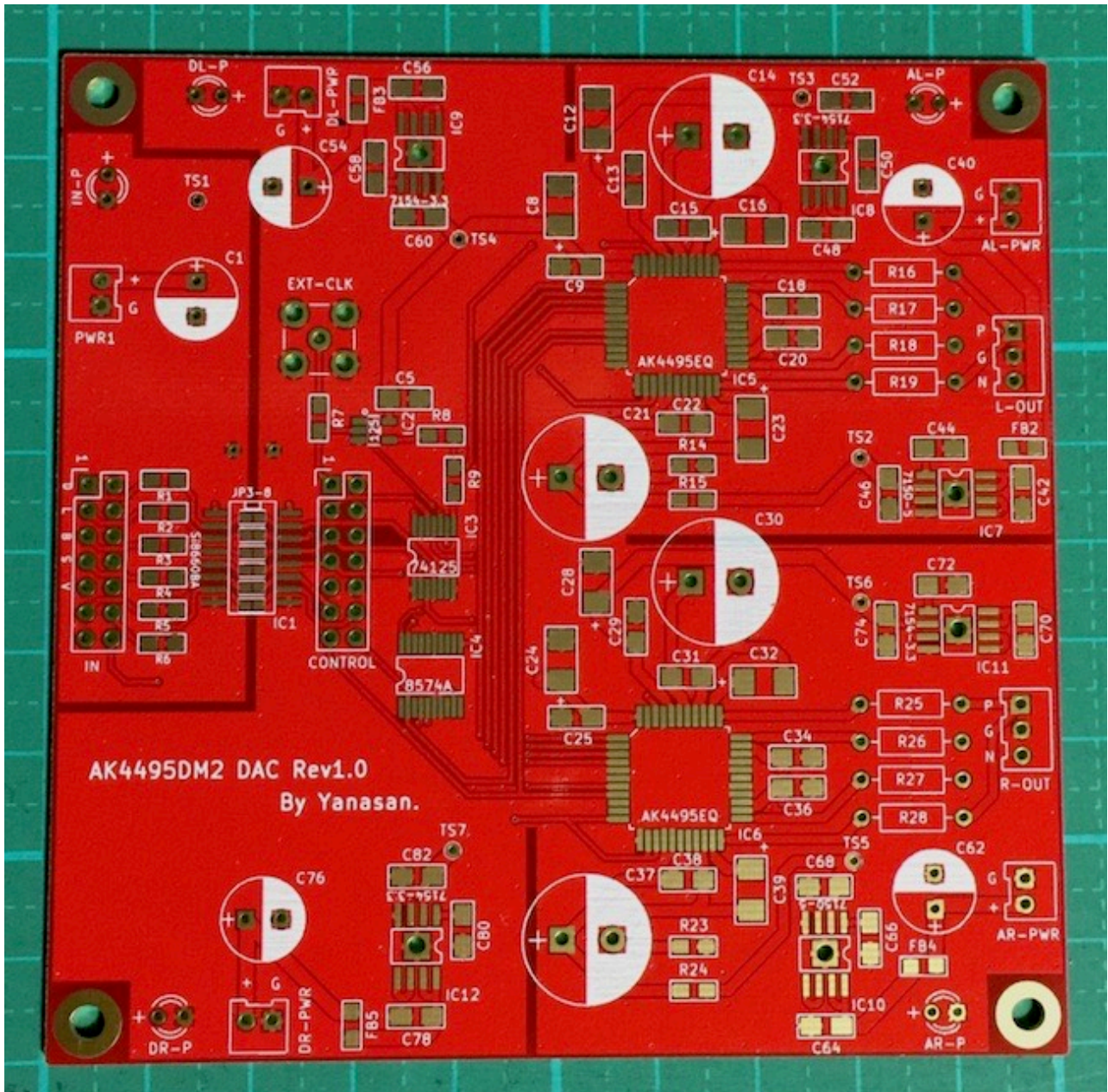
Zの表示	説明
1	送信サイズオーバー（通常は発生しません）
2	アドレス送信でNAK受信（I2C通信が出来ない状態なので、ハンダ付けミスの可能性大）
3	データ送信でNAK受信（I2C通信が不安定なので、電源電圧低下やノイズが原因）
4	その他のエラー（I2C通信が出来ない状態なので、ハンダ付けミスの可能性大）

ERROR LEDによるI2Cエラー通知

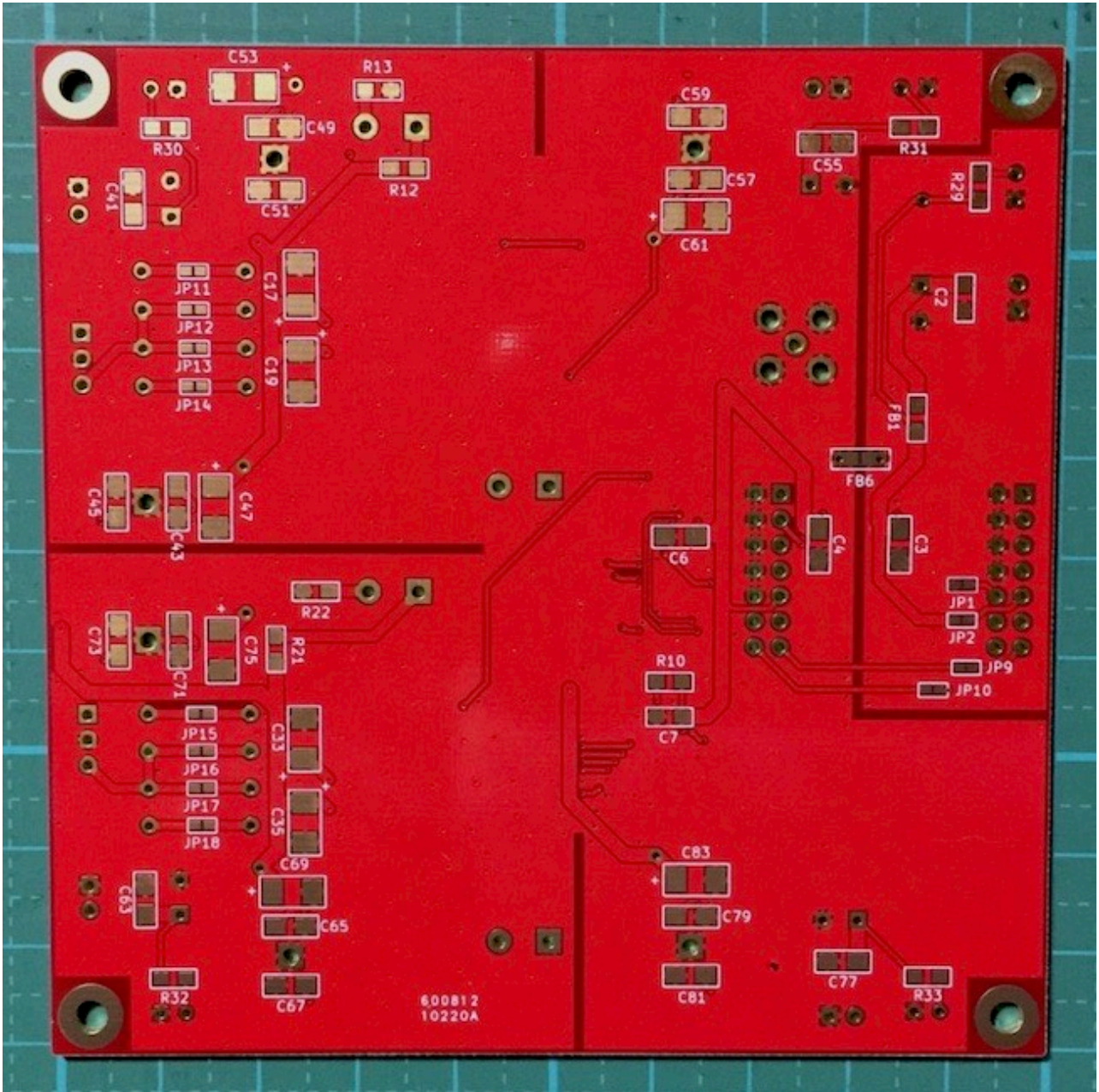
LCD制御をI2C通信で行っているため、LCDが表示可能になるまでは、I2Cエラーはコントローラ1基板のERROR LEDの点滅でお知らせします。

ERROR LED	基板	IC番号	IC
2回ずつ点滅を繰り返す	コントローラ1	IC3	PCF8574A
点滅を繰り返す	コントローラ1	IC4	PCAL9539A

AK4495DM2 DAC基板の表面



AK4495DM2 DAC基板の裏面



修正履歴

版数	日付	説明
Rev1.0	2017/11/06	・リニューアル版基板用に新規作成