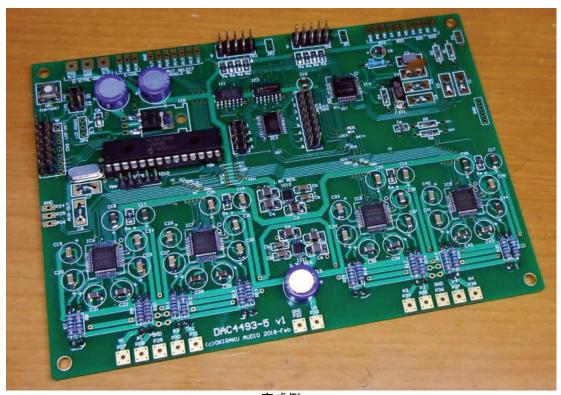
# DAC4493-5 for QUAD AK4493 旭化成エレクロトニクス社 AK4493 QUAD-MONO 使用 オーディオ用 DAC 基板 製作マニュアル

#### <注意>

本キットをつかって生じた感電、火災等の一切のトラブルについては、当方は責任を負いませんのでご了承ください。また、基板、回路図、マニュアル等の著作権は放棄していませんので、その一部あるいは全体を無断で第3者に対して使用することはできません。

#### 1. はじめに

本基板は旭化成エレクトロニクス社の 32BitDAC である AK4493 を QUAD-MONO で用いたオーディオ用の DAC です。コードネームは DAC4493-5 で、機能的には以前にリリースした DAC4497-2.1 をベースにしています。この基板では LCD を接続してコンソールスイッチから、各種の機能を設定できるフルファンクションモードと、LCD 不要で入力切替のみで動作するシンプルファンクションモードをサポートしています。フルファンクションモードで使用する LCD も 16 列×2 行および 20 列×4 行のどちらも使えるようにしています。旭化成の最新のDAC を試してみる基板として便利と思います。



完成例

### 2. 仕様(Specification)

表 主な仕様(Specification)

機能	オーディオ用 DAC 基板 Audio Digital to Analog Convertor
Function	
素子 Device	- 旭化成エレクトロニクス社 32Bit DAC AK4493
仕様&特徴	・DAC を QUAD-MONO で使用(片チャンネルあたり2個をパラ)
Spec. and	・アナログ&ディジタルインターフェイス用電圧レギュレータ(3.3V)、ディジ
features.	タルコア用電源(1.8V)は超低ノイズの ADM7154 を使用。
	・PCM/DSD 入力対応 (自動判別機能有り)。
	・入力は SPDIF×4、PCM/DSD×2
必要電源	・単一系統電源で動作可(5V, 500mA 必要)
POWER	・アナログ、ディジタル独立給電も可。
基板仕様	・FR4、厚さ 1.6mm、銅箔厚 70μm、金メッキ、サイズは巻末

#### 3. 構成(Outline)

本基板での基本構成を下図に示します。

#### 信号の流れ

入力信号 (SPDIFO~4、CN1,2) についてはすべて DAI である DIX9211 に送りこまれます。SPDIF 信号は内部でデコードされ PCM 信号 (基板内では I2S フォーマット) に変換されます。CN1,2 については PCM と DSD のどちらでも入力可能です。DIX9211 で入力信号が切り替えられて AK4493 に送出されます。

#### • PCM/DSD の判定

CN1, CN2 からの入力信号については PCM と DSD の判断のために、信号の一部の周波数を計測する機能を持たせています (PIC で周波数を計測)。計測信号を切り替えるために一部 LOGIC-IC を用いています。

#### ディジタル側の電源供給

本基板でのディジタル電源は図の左側から供給されます。ディジタル電源は 3.3V のみ使用しますが、LCD を駆動する必要性から 5V 入力として、内部の電圧レギュレータ(48M033)にて 3.3V に降圧しています。なお AK4493 のディジタルコアは 1.8V で動作しますが AK4493 の内部 LDO は使用せず外部電源で動作させます。ADM7154 (1.8V) を用いて超低ノイズの電源を供給しています。

#### アナログ側の電源供給

本基板でのアナログ出力用電源 (5V) は図の右側から供給されます。内部のアナログ部およびディジタル部のインターフェイス用電源 (3.3V) は ADM7154 (3.3V) を持ちいて降圧させて供給しています。

#### ・アナログ出力

本基板では AK4493 を QUAD-MONO で使用しているので、出力 4 本を抵抗を介したのちに、パラとして差動で出力しています。

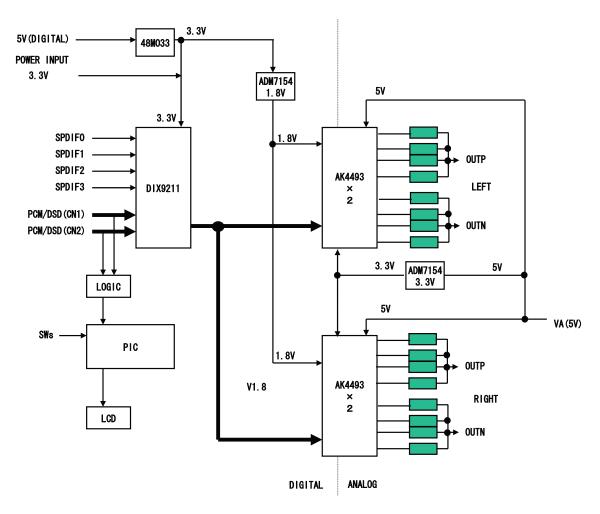


図 DAC 回路構成

# 4. 端子機能

# (1)基板端子機能

本基板における基板端子の機能を下表に示します。

表 基板端子機能

No	機能	内容	
P1	GND	信号 GND	SPDIFO(RXO) 同軸入力
P2	SPD1F0/RX0	SPDIFO 入力(RXO)	
P3	GND	信号 GND	SPDIF1(RX1) 同軸入力
P4	SPD1F1/RX1	SPDIF1 入力(RX1)	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
P5	GND	信号 GND	SPDIF2 (RX2) ディジタルレベル入力
P6	SPD1F2/RX2	SPDIF2 カ	※光受信モジュールなどを接続
P7	VDD	3. 3V ロジック電源 (DVDD3. 3)	
P8	GND	信号 GND	SPDIF3(RX3)ディジタルレベル入力
P9	SPD1F3/RX3	SPDIF3 入力	※光受信モジュールなどを接続
P10	VDD	3. 3V ロジック電源(DVDD3. 3)	
P11	TERM-/RXO-SEL	フルファンクションモードは	詳細は「6. 接続方法(アナログ出力以外)」
P12	TERM+/RX1-SEL	TERM+、TERM-, PARA+, PARA-の操	にて説明。
P13	PARA-/RX2-SEL	作SW入力として使用。	
P14	PARA+/RX3-SEL	シンプルファンクションモード	
P15	RSV/CN1 (PCM/DSD)	はそれぞれの端子を GND 接続す	
P16	RSV/CN2 (PCM/DSD)	ることで入力信号を選択。	
P17	GND		
P18	VDD	VR の VDD	電子ボリューム用の VR(可変抵抗)を接続
P19	VR-CT	VR のセンターを接続	10kΩ(B)程度が推奨。
P20	GND	VR の GND	
P21	3. 3	電源 (3.3V)	ディジタル電源入力 ※P20 の電源ラインは基板
P22	GND	電源 GND	内の DVDD3.3 に直結しています。P20 より 3.3V を供給す
P23	5. 0	電源入力 (5.0V)	る場合は 107 を実装しないでください。
P24	GND	GND	
P25	AUX	シリアル LED 信号出力	2行LEDを接続し電子ボリューム表示に使用
P26	RELAY	リレー出力	電源投入後の数秒後に HIGH レベルになる。
P27	N1	反転出力(1)	右 CH 用 DAC 出力(モノラル出力)。
P28	P1	非反転出力(1)	
P29	GND	GND	N1, N2 および P1, P2 出力は同じ。
P30	P2	非反転出力(2)	
P31	N2	反転出力(2)	
P32	GND	電源 GND	左右 DAC 用のアナログ回路およびディジタル
P33	VA	DAC アナログ部用、ディジタルイ	インターフェイス用電源
		ンターフェイス用電源(5V)	
P34	N3	反転出力(3)	左 CH 用 DAC 出力(モノラル出力)。
P35	P3	非反転出力(3)	NO NA to Las Do Da III. Las Do
P36	GND	GND	N3, N4 および P3, P4 出力は同じ。
P37	P4	非反転出力(4)	
P38	N4	反転出力(4)	

#### (2)コネクタ機能

本基板には CN1~CN3 の 3 つのコネクタがあり、CN1, CN2 は PCM/DSD のパラレル信号入力用コネクタ、CN3 は LCD の接続コネクタになります。

#### (i) CN1 : PCM/DSD INPUT

CN1 は PCM あるいは DSD 入力用のコネクターです (CN1 is a input for PCM/DSD). PCM あるいは DSD のどちらの入力に設定するかは、フルファンクションモードではパラメータ設定にて行い、シンプルファンクションモードではジャンパーにて行います。なお、フルファンクションモードでは PCM/DSD の自動判別機能も具備しています。

Table CN1 (for PCM INPUT)

Pin	Name	Content		Pin	Name	Content
1	DATA	DATA		2	GND	GND
3	LRCK	LR CLOCK (WORD CLOCK)		4	GND	GND
5	BCK	Bit Clock		6	GND	GND
7	MCK	Master Clock		8	GND	GND
9	(VDD)	Connect to VDD by JP1		10	(VDD)	Connect to VDD by JP1

Table CN1 (for DSD INPUT)

Pin	Name	Content		Pin	Name	Content
1	DATA-L	L channel DATA		2	GND	GND
3	DATA-R	R channel DATA		4	GND	GND
5	BCK	Bit Clock		6	GND	GND
7	MCK	Master Clock		8	GND	GND
9	(VDD)	Connect to VDD by JP1		10	(VDD)	Connect to VDD by JP1

#### (i) CN2 : PCM/DSD INPUT

CN2 は PCM あるいは DSD 入力用のコネクターです (CN2 is a input for PCM/DSD). PCM あるいは DSD のどちらの入力に設定するかは、フルファンクションモードではパラメータ設定にて行い、シンプルファンクションモードではジャンパーにて行います。なお、フルファンクションモードでは PCM/DSD の自動判別機能も具備しています。

Table CN2 (for PCM INPUT)

Pin	Name	Content		Pin	Name	Content
1	DATA	DATA		2	GND	GND
3	LRCK	LR CLOCK (WORD CLOCK)		4	GND	GND
5	BCK	Bit Clock		6	GND	GND
7	MCK	Master Clock		8	GND	GND
9	(VDD)	Connect to VDD by JP2		10	(VDD)	Connect to VDD by JP2

Table CN2 (for DSD INPUT)

Pin	Name	Content		Pin	Name	Content
1	DATA-L	L channel DATA		2	GND	GND
3	DATA-R	R channel DATA		4	GND	GND
5	BCK	Bit Clock		6	GND	GND
7	MCK	Master Clock		8	GND	GND
9	(VDD)	Connect to VDD by JP2		10	(VDD)	Connect to VDD by JP2

#### (iii) CN3

CN3 は LCD を接続します。フルファンクションモードでは必須になりますが、シンプルファンクションモードでは使用しません(接続した場合、各種表示はされます)。CN3 は偶数ピンと奇数ピンが入れ替えられるリバースピン配置ができるように、奇数ピンがコネクタ両側の3列配置となっています。使用する LCD は3.3V、5V 動作のどちらでも使用可能です。LCD への供給電圧は JP4 で選択します。また VDD, VSS の入れ替えが JP3で行えます。LCD は秋月電子の SC1602 あるいは SC2004 シリーズが適合します。

表 CN3 の端子機能

PIN	機能	説明	PIN	機能	説明
1	VDD	JP3 が"16"側で VDD	2	VSS	JP3 が"16"側で VSS
	or	JP3 が"20"側で VSS		or	JP3 が"20"側で VDD
	VSS	VDD 時電圧は JP4 で選択。		VDD	
3	VC	LCD コントランス用(VR1 で調整)	4	RS	LCD RS
5	GND	GND	6	Е	LCD E
7	GND	GND (LCD データ DO)	8	GND	(LCD データ D1)
9	GND	GND (LCD データ D2)	10	GND	(LCD 7°-9 D3)
11	DB4	LCD 7°-9 D4	12	DB5	LCD データ D5
13	DB6	LCD f - 9 D6	14	DB7	LCD データ D7

#### (3)ジャンパー機能

本基板には JP1~JP8 の8つのジャンパーがあります。それぞれの機能を以下に示します。

#### (a) JP1

JP1 を短絡させることにより、CN1 の Pin9, 10 を基板内部のディジタル電源 DVDD3. 3(3.3V) と接続します。CN1 を介して外部へ電源供給する場合に使用します。

#### (a) JP2

JP2 を短絡させることにより、CN2 の Pin9, 10 を基板内部のディジタル電源 DVDD3. 3(3.3V)と接続します。 CN2 を介して外部へ電源供給する場合に使用します。

#### (b) JP3

LCD の電源の VDD と VSS を入れ替えるジャンパーになります。既定値は 16 列用(SC1602 の設定)となっており、1Pin が VDD, 2Pin が VSS に対応します。20 列用に変更する場合は、あらかじめパターンを切断してから 20 側を接続します。20 引2Pin が VSS, 2Pin が VDD となります。20 は電源接続を間違えると破損しますので注意して設定してください。

表 JP3(LCD-POWER PIN SELECT)

設定 (CONNECT)	設定内容
20	SC2004 系列の電圧ピン配置。
	1 Pin=GND, 2Pin=VDD
16 (既定値)	SC1602 系列の電圧ピン配置。
	1 Pin=VDD, 2Pin=GND

#### (c) JP4

LCD を使用する場合の LCD への供給電源電圧を設定します。既定値は 5V 用となっています。3.3V 用に変更する場合は、あらかじめ 5 側のパターンを切断してから 3.3 を接続します。

表 JP4(LCD-POWER VOLTAGE SELECT)

設定 (CONNECT)	設定内容
3. 3	LCD への供給電圧を 3.3V とします。
5 (既定値)	LCD への供給電圧を 5V とします。

#### (e) JP5

JP5 はシンプルファンクションモード動作時のみ使用します。フルファンクションモード使用時には基本的にはすべて開放としてください。このジャンパは枝番 1 ~8 あり、JP5-8 を短絡状態で起動すると、シンプルファンクションモードとなります。そして JP5-1~7 は音質やフィルタ等の音調の設定に用います。

表 JP5-1 Heavy load (AK4493では使用しません)

JP5-1	AK4493 設定
H (OPEN)	かならずHで使用すること。
L (SHORT)	設定不可。

表 JP5-2~4 Sound Quality Setting

	-		
JP5-2	JP5-3	JP5-4	AK4493 設定
(SC2 Bit L=1)	(SC1 Bit L=1)	(SCO Bit L=1)	
H (OPEN)	H (OPEN)	H (OPEN)	Setting 1, Analog internal current, maximum
H (OPEN)	H (OPEN)	L (SHORT)	Setting 2 Analog internal current, minimum
H (OPEN)	L (SHORT)	H (OPEN)	Setting 3 Analog internal current, medium
H (OPEN)	L (SHORT)	L (SHORT)	Setting 2 Analog internal current, minimum
L (SHORT)	H (OPEN)	H (OPEN)	Setting 1(4) High sound Quality mode
L (SHORT)	H (OPEN)	L (SHORT)	Setting 2(4) High sound Quality mode
L (SHORT)	L (SHORT)	H (OPEN)	Setting 3(5) High sound Quality mode
L (SHORT)	L (SHORT)	L (SHORT)	Setting 2(5) High sound Quality mode

表 JP5-5~7 Digital filter Setting

		<u>我 010 0 7 D18</u>	Gital Hitter octifing
JP5-7	JP5-6	JP5-5	AK4493 設定
(SSLOW Bit L=1)	(SD Bit L=1)	(SLOW Bit L=1)	
H (OPEN)	H (OPEN)	H (OPEN)	Sharp roll-off filter
H (OPEN)	H (OPEN)	L (SHORT)	Slow roll-off filter
H (OPEN)	L (SHORT)	H (OPEN)	Short delay Sharp roll-off filter
H (OPEN)	L (SHORT)	L (SHORT)	Short delay Slow roll-off filter
L (SHORT)	H (OPEN)	H (OPEN)	Super Slow roll-off filter
L (SHORT)	H (OPEN)	L (SHORT)	Super Slow roll-off filter
L (SHORT)	L (SHORT)	H (OPEN)	Low dispersion Short delay filter
L (SHORT)	L (SHORT)	L (SHORT)	Reserved

表 JP5-8 Function mode select

JP6-8	DAC4493-5 mode
H (OPEN)	Full Function mode
L (SHORT)	Simple Function mode

(d) JP6 (IC3 の左側のジャンパー。シルクが JP1 になっていますが、JP6 に読み替えください) JP6 はシンプルファンクションモード動作時のみ使用します。

このジャンパは枝番 1 ~ 4 あり、これらにより CN1, CN2 の入力選択およびフォーマットを設定します。PCM 入力時のフォーマットは右詰 RJ および I2S のみ選択可能です。左詰 LJ については、使用頻度がほとんどないため省略しています。。

表 JP6-1,2 (CN1 setting/Simple Function mode only)

JP6-2	JP6-1	CN1 設定
H (OPEN)	H (OPEN)	PCM I2S32(I2S/Philips format 32Bit)
H (OPEN)	L (SHORT)	PCM RJ16(Right Justified 16Bit)
L (SHORT)	H (OPEN)	PCM RJ24(Right Justified 24Bit)
L (SHORT)	L (SHORT)	DSD

表 JP5-3.4 (CN2 setting/Simple Function mode only)

	衣 010 0,4 (ONE Section of Control mode only)					
ı	JP6-4	JP6-3	CN2 設定			
ı	H (OPEN)	H (OPEN)	PCM I2S32(I2S/Philips format 32Bit)			
ı	H (OPEN)	L (SHORT)	PCM RJ16(Right Justified 16Bit)			
ı	L (SHORT)	H (OPEN)	PCM RJ24(Right Justified 24Bit)			
ı	L (SHORT)	L (SHORT)	DSD			

# 5. 部品表例

部品表例を示します。

表 部品表例

品名	番号		/_ + <del>*</del>	個数	備考
			仕様		
抵抗	R1, 2	金属皮膜 1/4W	75 Ω	2	SPDIF-同軸終端抵抗
Resister	R3	金属皮膜 1/4W	680 Ω	1	PLL 用
	R4	金属皮膜 1/4W	100 Ω	1	
	R5, 6	炭素皮膜 1/4W	1k∼1.5kΩ	2	12C プルアップ用
	R7-22	金属皮膜 1/4W	2k Ω	16	外付けアンプに合わせて
	Ra	チップ抵抗	51 Ω	12	2012, 1608 サイズ
	Rb	チップ抵抗	47k Ω	15	
可変抵抗	VR1	1 回転サーメット	10k Ω (B)	1	LCD コントランス用
コンデンサ	C1, 2	フィルムコンテ゛ンサ	0. 01~0. 1uF	2	
Capacitor	C3	フィルムコンテ゛ンサ	0. 068uF	1	PLL 用
	C4	フィルムコンテ゛ンサ	4700pF	1	PLL 用
	C5-8	セラミックコンテ゛ンサ	15∼22pF	4	
	C9, 10	電解コンテ゛ンサ	47uF/16V	2	
	C11-13	電解コンテ゛ンサ	470uF/16V	3	
	C14-45	電解コンテ゛ンサ	10uF/16V	32	
	Ca	チップ゜セラミック	10uF	6	3528 パターン(3528、
			耐圧 25V 以上		3216, 2012 が可)
	Cb	チップ <sup>°</sup> セラミック	1uF	4	3216 パターン
			耐圧 25V 以上		(3216, 2012, 1608 が可)
	Ср	チップ <sup>°</sup> セラミック	0. 1uF	45	2012, 1608 サイズ
			耐圧 50V		耐圧 10V 以上
IC	IC1	ロジック	7474	1	LVC など(S0-14)
	102	ロジック	74125	1	LVC など(S0-14)
	103	10—EXPANDER	PCA9539	1	SS0P24
	IC4	DAI	D1X9211	1	QFP48
	IC5	電圧レギュレータ	48M033 など	1	78N00 と同じピン配置
	106-9	DAC	AK4493	4	QFP64
	IC10(*1)	電圧レギュレータ	ADM7154-1.8	1	パッケージ表示 LQT
	IC11(*1)	電圧レギュレータ	ADM7154-3.3	1	パッケージ表示 LQ7
	IC12 (*2)	PIC	16F1938 など	1	プログラム済
水晶	XT1	HC-49U	24. 576MHz	1	
	XT2	HC-49U	10MHz	1	
 基板				1	
ンハッチン <i>片</i>					

<sup>※</sup>ハッチング部がキットに付属。

<sup>(\*1)</sup> ADM7154 の電圧を判別するにはパッケージ印刷を参照してください(3.3VはLQ7、1.8VはLQTの表示)。

<sup>(\*2)</sup> V2 基板でシルクミスがあります。DIP28 の PIC は"IC12"になります (シルクは誤った IC10 となっています)。

### 【補足】部品の調達

キット付属以外の部品については簡単に調達可能と思います。チップセラミックコンデンサについては秋月電子から入手可能です。下記にその一例を示します。その他の銘柄についても使用可能ですので好みに合わせて調達すればいいでしょう。

表 秋月電子で入手可能なチップコンデンサの例

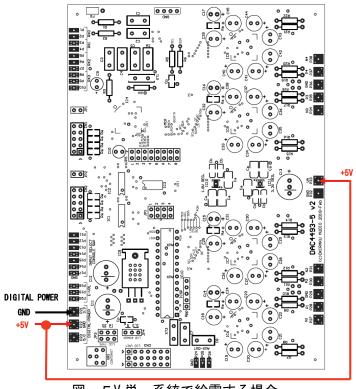
型番、価格など	通販コード	写真等	
[GRM21BB31H105KA12L] 1uF/50V 100 円/10 個	P-07525		FOUR FACTOR FOR THE FOLIA STATE OF THE FOLIA STA
			・適度特性:B ・サイズコード:2 0 1 2 ・サイズ:2 x 1 、2 5 x 1 、2 5 mm ※ 1 パック= 1 0 個単位の販売です。
[GRM31CB31E106KA75L] 10uF/25V 100 円/10 個	P-07526		下ップ 積層 セラミックコンデンサー 10μF25V3216 (10個人) [GRM31CB31E106KA75L] 通販コード P-07526 発売日 2014/12/09 メーカーカテゴリ 株式会社村田製作所(muRata)  主な仕様 ・静電容量:10μF±10% ・定格電圧:25V ・温度特性:B ・サイズコード:3216 ※1パック=10個単位の販売です。
[GRM31CF11E106Z] 10uF/25V 100円8個	P-01185		Fップ積層セラミックコンデンサ10μF25V 3216 (8個入) [GRM31CF11E1062] 通販コード 2-0185 発売日 2005/11/07 メーカーカテゴリ 株式会社村田製作所(muRata)  ムラタ積層セラミックコンデンサです。耐圧25Vで起小型を実現しています。 表面東装に限らずさまざまな用途に適しています。 ◆シリーズ:GRM ◆静電容量:10μF ◆耐圧:25V ・誤居: Z級 (-20%、+80%) ◆温度特性:F(J15)、+30/-80% ◆サイズ名:3216

### 6. 接続方法(アナログ出力以外)

#### (1)電源の接続

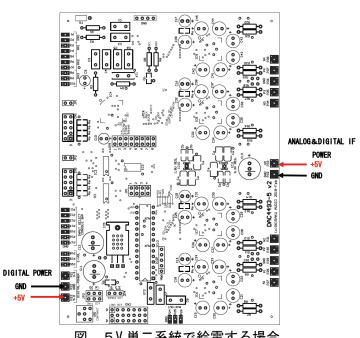
#### (i)単一電源(5V)で動作させる場合

単一の5Vを入力します。もっとも簡単な電源入力方法です。なお消費電流は実測で約 400mA (SC2004 接 続、352.8kHzPCM動作時)であり、すくなくとも 0.5A以上の外部電源が必要になります。スイッチングレギ ュレータなどが簡単です。トランスを用いたドロップ型もノイズが少なくていいでしょう。下図では電源は ディジタルとアナログ部を共有にしていますが、音質的には分離したほうがいいでしょう。



义 5 V 単一系統で給電する場合

(ii)アナログとディジタルを分離供給する場合 アナログ部とディジタル部を分離して供給します。



5 V 単二系統で給電する場合

#### (2) 信号入力の接続

下図を参考にして接続します。CN1, CN2 については 10P のフラットケーブルを利用して他の基板と接続すると便利でしょう。なお、かならずしも入力はすべてを取り付ける必要はありません。

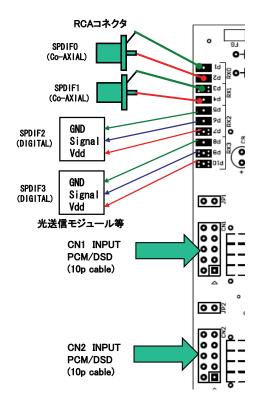


図 入力の接続

#### (3)LCD の接続

LCD の接続は CN3 を用いて接続します。LCD として SC1602 と SC2004 のどちらも使うことができます。基板の既定値の設定は 5V 用の SC1602 用になっていますので、SC2004 を使用する場合は JP3 を変更ください。また LCD が 3.3V 動作の場合は JP4 も変更する必要があります。

CN3 については偶数ピンと奇数ピンが入れ替えできるように3列配置になっています。下図は直接的に LCD をとりつけるパターンを示していますが、その場合は CN3 は外側の2列を用いることになります (図で右下が pin1 となる)。

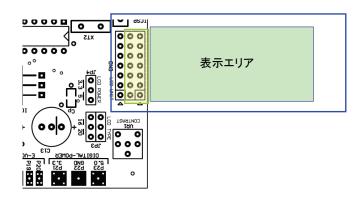


図 LCD の取り付け (SC1602 の場合。SC2004 の場合は JP3 の変更が必要)

#### (4) スイッチの接続

以下では本基板を操作する場合のスイッチの取り付けについて説明します。

#### (a) フルファンクションモードでのコンソールスイッチ

このフルファンクションモードは LCD とコンソールスイッチを用いて各種の設定ができるようにしたモードであり、標準としてこのモードでの使用を推奨します。

コンソールスイッチは項目を切り替える TERM+, TERM-スイッチと、パラメータを変更する PARA+, PARA-スイッチの計 4 個からなります。

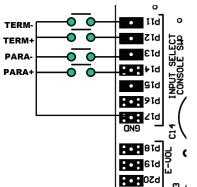


図 フルファンクションモードでのスイッチの取り付け

#### (b) シンプルファンクションモード

シンプルファンクションモードは基板単体のみを簡易につかうためのモードです。LCD の接続は必須ではありません(あれば表示はされます)。必要なスイッチは入力切替のみになります。また一部の機能設定については基板上のジャンパーJP5,6 を用います。なおシンプルファンクションモードで動作させるためにはJP5-8 を短絡させたうえで起動(電源投入)します。起動後は JP5-8 を短絡させてもシンプルファンクションモードには移行しません。

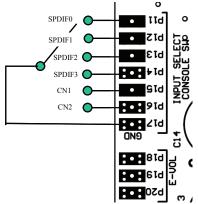


図 シンプルファンクションモードでのスイッチの取り付け(入力切替)

#### (5) 電子ボリュームの接続

外付けの VR による電子ボリュームを用いる場合は  $1 \text{ k} \sim 50 \text{k} \Omega$  の B カーブの可変抵抗を下図のように取り付けます。シンプルファンクションモードで動作させ、VR を使用しない場合は P18, P19 を短絡させてください(出力 MAX で使用)。

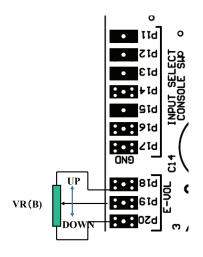


図 電子ボリュームを使用する場合の接続

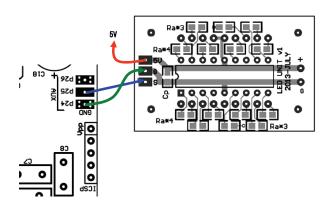
#### (6) 2 桁 LED の接続

2桁 LED については外付けのボリューム(VR)の状態を表示するために用います。LCD を取り付ける場合はとくに不要(LCD にボリューム値が表示される)ですが、LCD 表示では味気ない場合には取り付ければいいと思います。基板端子の P25 がシリアル通信出力になります。

2桁 LED の詳細については下記 URL を参照ください。

http://www.easyaudiokit.com/bekkan/manual/SLED\_manual.pdf

http://www.easyaudiokit.com/bekkan/manual/LEDSerialDisplay.pdf



2桁 LED も取り付け可能です (接続例)。

#### (7) MUTE 用リレーの接続

電源が立ち上がった直後は不要なノイズが出る場合がありますので、システムが立ち上がった2~3秒後に MUTE 用のリレーを制御するための端子をもうけています。その機能が基板端子の P26 であり、ここから NPN トランジスタを接続してリレーを駆動することが可能です。接続回路は下記を参考にしてください。なお、リレーにはフライバック電圧でトランジスタを損傷させないために小信号用でよいのでダイオードを取り付けてください。

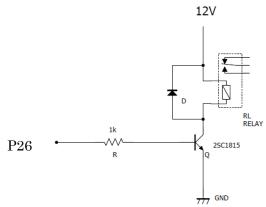


図 MUTE 用のリレーの取り付け

#### 7. 接続方法(アナログ出力)

#### (1)アナログ出力の構成

本基板のアナログ出力は以下のように正極の OUTPn と負極の OUTNn の差動出力(n=1,2)になっています。そのため、外部に差動アンプを取り付ける必要があります。

基板端子	名称	機能	説明
P35, P37	P3, P4	DAC アナログ出力(+) L-CH	AK4493 の4パラ出力
P36	GND	信号 GND	(右チャンネル用)
P34, P36	N3, N4	DAC アナログ出力(-) L-CH	
P28, P30	P1, P2	DAC アナログ出力(+) R-CH	AK4493 の4パラ出力
P29	GND	信号 GND	(左チャンネル用)
P27, P31	N1, N2	DAC アナログ出力(-) R-CH	

図 本基板のアナログ出力端子(再掲)

まず、AK4493 の出力回路については AK4493 のデータシートなどを参照してください。ただし、データシートの外部回路についてはシングル出力を想定していますので、本基板のようにモノラルでパラ出力の場合は出力電圧が増加しますので回路定数については注意が必要です。

#### (2) 出力回路の考え方(1)

AK4493 の出力は 1 出力端子あたり 2.5~3.75Vpp の電圧出力になります (出力レベルはプログラムで部分的に変更可)。これを単純に差動アンプに入れると出力電圧は 5.0~7.5Vpp になり、振幅レベルでいえばその半分の 2.5V~3.75Vo-p になります。これは実効値に換算すると 1.77~2.65Vrms になりますのでオーディオ出力としては適正なものとなります。

いま本基板の部品表例では  $2 \ k \Omega$ で 4 つの出力端子を合成していますので、実質的には  $0.5 \ k \Omega$  の抵抗を介して  $2.5 \sim 3.75 \ Vpp$  の出力をもつ回路とみなすことができます。そのため基本的には次のような回路で受ければよいことになります(出力回路の抵抗値は  $0.5 \ k \Omega$ )。

これを例えば A13 アンプを用いると考えた場合には、A13 側のアンプの R1,3 を  $0.5k\Omega$ 、R2,4 を  $1k\Omega$ (あるいは R1,3 を  $0\Omega$ 、R2,4 を  $0.5k\Omega$ )として、下図のように接続することになります。

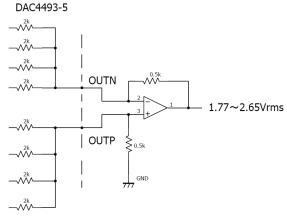


図 最もシンプルな出力アンプ構成

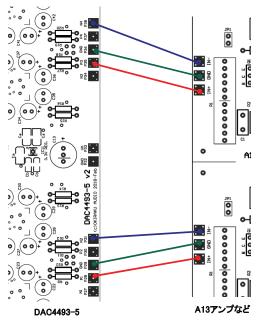


図 DAC4497-5 と A13 アンプ基板との接続

# (2)出力回路の考え方(2) 出力回路としては一旦バッファーアンプで受けたのちに、差動合成する方法もあります。

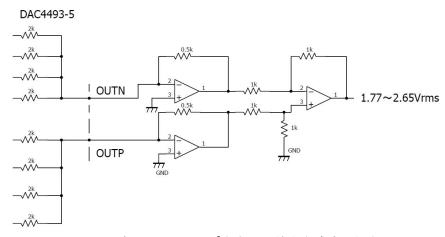


図 出力バッファーアンプを介して差動合成する場合

具体的に Renew Power-IV-TypeA との接続方法を次図に示します。

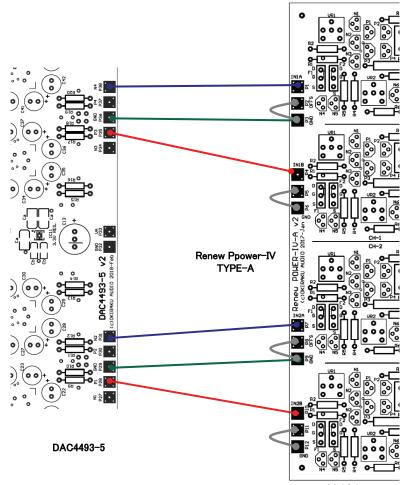


図 DAC4493-5と Renew Powe IV TPYE-A との接続例

# 8. 基板パターン

(1) シルク

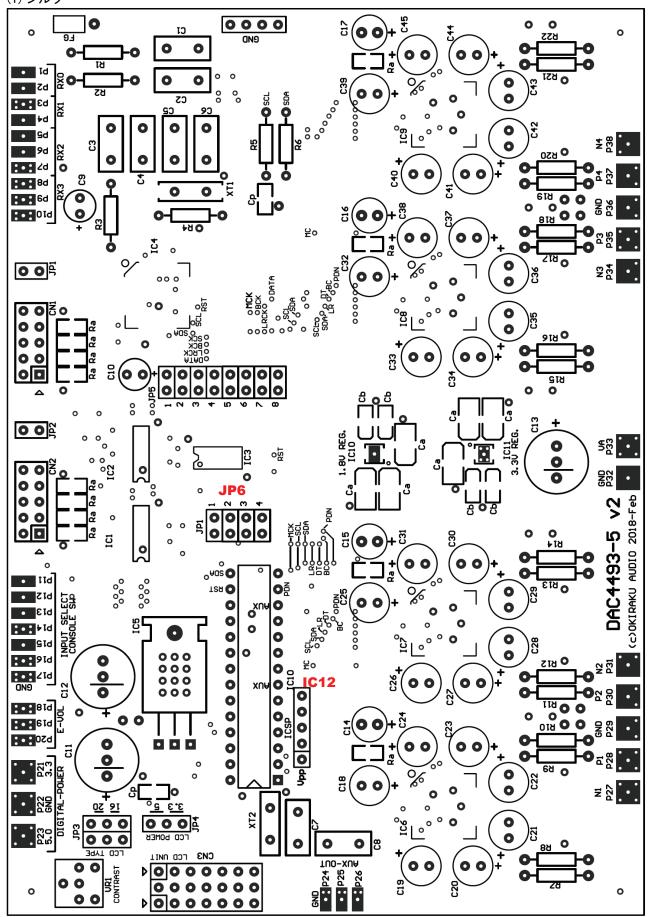


図 シルク

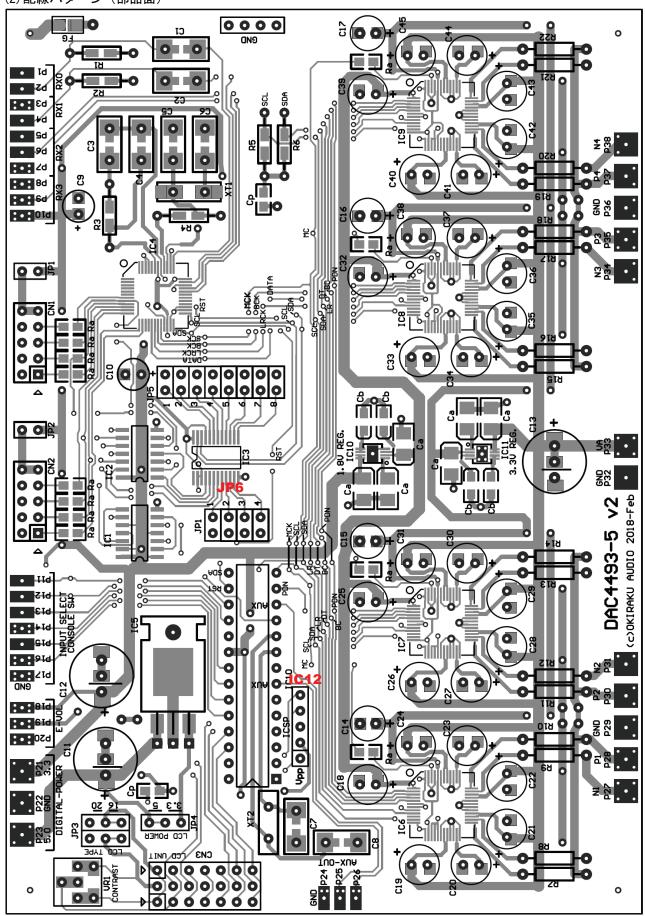


図 部品面パターン

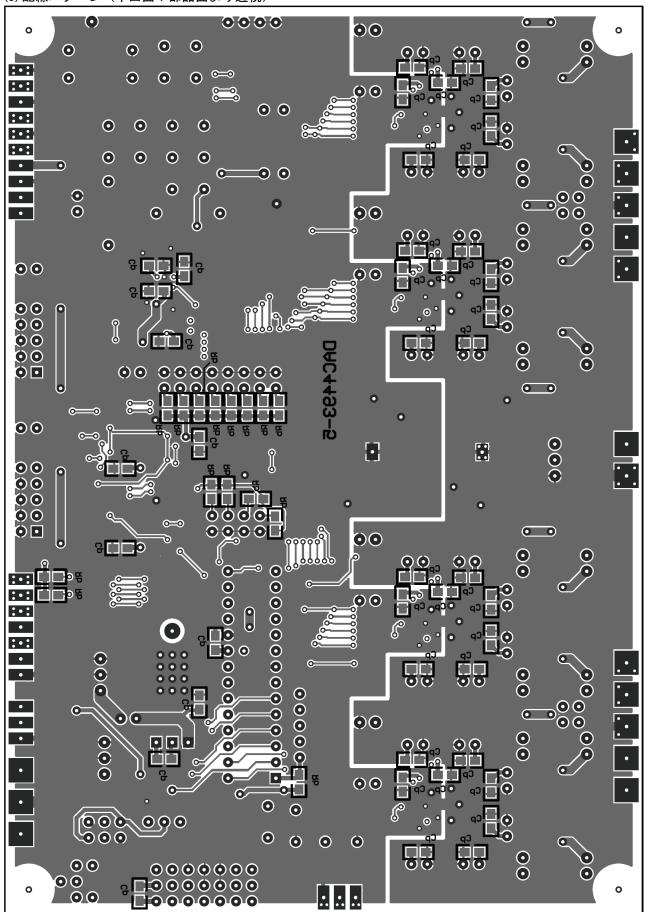
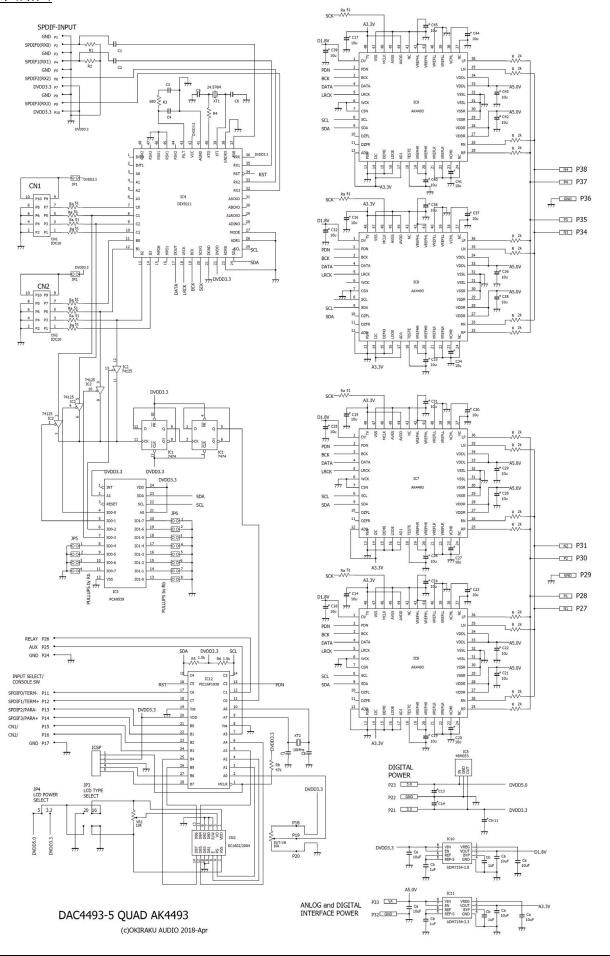


図 半田面パターン+半田面シルク

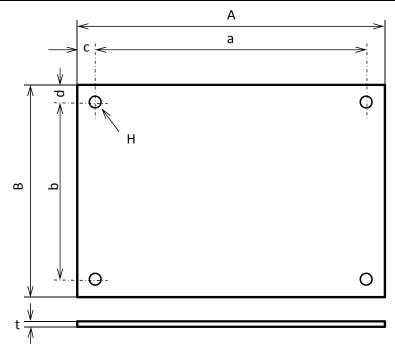
# 9. 回路図



<u>10. 基板寸法</u> 本基板サイズは"WIDE "になります。

表 寸法 単位 mm/(mil) ※1mil=25.4/1000mm

_								
	name	Α	В	t	Н	а	b	c, d
	STD-S	119. 4	43. 2	1. 6	3. 5	111.8	35. 6	3.8
		(4700)	(1700)		(138)	(4400)	(1400)	(150)
	STD	119. 4	81.3	1. 6	3. 5	111.8	73. 7	3.8
		(4700)	(3200)		(138)	(4400)	(2900)	(150)
	STD-H	81.3	59. 7	1.6	3. 5	73. 7	52. 1	3.8
		(3200)	(2350)		(138)	(2900)	(2050)	(150)
<b>V</b>	WIDE	144. 8	101. 6	1.6	3. 5	137. 2	94. 0	3.8
		(5700)	(4000)		(138)	(5400)	(3700)	(150)
	None							



#### 11. 操作方法

以下に本基板での各動作モードでの操作方法について説明します。

#### (1) 動作モードの設定

本基板の制御ソフトウエアは電源投入時の JP6-8 の状態をセンスして動作モードが分かれます。JP6-8 が 開放されている場合はフルファンクションモードとして動作します。JP6-8 が短絡されている場合はシンプルファンクションモードとして動作します。

フルファンクションモードでは項目設定スイッチ、パラメータスイッチに加えて LCD 表示器が必要になりますが、本 DAC 基板の細かい動作設定が可能です。

シンプルファンクションモードでは液晶表示器は必要ありません(あれば表示はされますが内容については保証しません)。外部のスイッチにより入力チャンネルの設定が可能です。簡単に動作させるにはシンプルファンクションモードが適していますが、動作モードの細かい設定はできません。

動作モードは用途に合わせて設定すればよいでしょう。

#### (i) フルファンクションモード

基板端子 P11, 12, 13, 14 を用いてコンソールスイッチ (プッシュスイッチ) を取り付けます。スイッチの接続先はすべて GND (P17)になります。通常は4つのスイッチを取り付けることを想定しています。

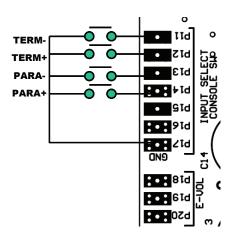


図 操作スイッチの取り付け

なお、操作スイッチのそれぞれの役割は下表のようになります。

	S DIPLOTO CONTRACTOR OF THE PROPERTY OF THE PR					
接続端子	名称	機能	説明			
P14	PARA+	PARAMETER (INC)	設定項目のパラメータを1つ変更(+1)			
P13	PARA-	PARAMETER (DEC)	設定項目のパラメータを1つ変更(-1)			
P12	TERM+	MENU TERM(INC)	設定項目を変更(+ 1)			
P11	TERM-	MENU TERM (DEC)	設定項目を変更(一1)			

表 制御スイッチの機能と説明(フルファンクションモード)

#### (ii)シンプルファンクションモード

電源投入時に JP5-8 が接続されている場合はシンプルファンクションモードで動作します。このモードではP11-16は入力の選択端子として使用します。P11-P16のどれかをGNDに接続することで選択を行います。 具体的な接続方法および、入力選択は次図、次表を参照ください。

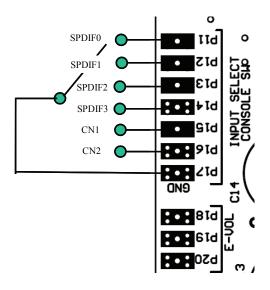


図 シンプルファンクションモードでの接続。

表 入力の選択 (シンプルファンクモード)

	1	
GND(P17)に接続する端子	選択	備考
P11	SPD1F0	SPDIFO(RXO, 同軸) 入力
P12	SPD1F1	SPDIF1(RX1,同軸)入力
P13	SPD1F2	SPDIF2(RX2, ディジタルレベル) 入力
P14	SPD1F3	SPDIF3(RX3, ディジタルレベル) 入力
P15	CN1	CN1 入力(PCM/DSD)
P16	CN2	CN2 入力 (PCM/DSD)
P17	GND	

## 12. フルファンクションモードでの操作方法

#### (1)操作方法

フルファンクションモードでは設定項目(TERM) およびパラメータ (PARA)スイッチを用いて各種の機能を設定することが可能です。設定項目は全体で16個あります。電源投入時は必ず設定項目 TOP(FRONT PAGE)となりますので、設定項目スイッチ(TERM)により設定したい項目を変更してください。下記に設定項目と変更可能なパラメータおよび、LCD表示器の説明を行います。

表 フルファンクションモードでの操作法(FRONT PAGE)

設定	表示例および説明	変更可能			
項目		パラメータ			
FRONT PAGE P	INP:SPDIF0⊕ -9.5dB	起動時の画面 入力信号、入力周波数、クロック状態などを			
	FRQ: 48.0k@	表示します。			
	CN1:No Si9nal⊕ CN2:No Si9nal⊚	詳細については下記。			
		変更パラメータ:入力切替			
	INP:SPDIF0 -9.5dB	<ul> <li>SPDIF0、SPDIF1, SPDIF2, SPDIF3</li> <li>CN1 (n), CN2 (n)</li> </ul>			
	INP:SPDIF0 -9.5dB FRQ: 48.0k	nはCN1,2の入力モードを示します。			
		n=P:PCM 入力、n=D:DSD n=A:PCM/DSD 自動			
	DUAL MONO AK4497 DAC 判定				
	FRONT PAGE の表示詳細	·			
	①入力信号 (SPDIFO~3、CN1(n), CN2 (n)   n は CN1,2の入力モードを示します。n=P:PCM 入力、n=D:DSD n=A:PCM/DSD 自動判定				
	TIは UNI, 2 の入力モートを示します。II=P・PUM 入力、II=D・DSD II=A:PUM/ DSD 自動刊定   ②電子ボリュームの設定値を表示します。				
	③入力信号周波数 1 (SPDIF の場合は DIX9211 の計測化				
	・PCM., DSD 時は LRCK あるいは BCK の周波数より検乳	印して表示します。 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・			
	④CN1 の入力状態を示します。   ⑤CN2 の入力状態を示します。				
	④⑤はLCDの SC1602と SC2004で異なります。※SC1602では入力フォーマットのみ。SC2004では入力フォ				
	ーマットと周波数を表示。 ④⑤を表示すると、表示がすこし混雑することもあり、よりシンプルな表示に変更することも可能です。				
	定項目の M15 で変更します。				

# 表 フルファンクションモードでの操作法(M01~M06)

=)[	主 <i>二切わ</i> しが部四	亦再可化
設定 項目	表示例および説明	変更可能 パラメータ
<u> </u>		ハファーァ
IVIOT	MØ1 ELECTRIC-VOLUME	て一保作での電子ボウェームの設定を打いより。   この値を有効にするには MO6 での EVOL select で設
	-127.5dB	定します。
		たしまり。
	*ATTENATION SETTING	   変更パラメータ:減衰値
		変更バファーダ: 減衰値   ・(キー操作で 0.5dB 毎に調整)
M02	The second secon	ディジタルフィルターの設定を行います。
WIUZ	M02 Filter Select.	
	#2 Short Delat Share	変更パラメータ:フィルター特性
	Roll-Off Filter	#0 Sharp Roll-Off Filter
		#1 Slow Roll-Off Filter
		#2 Short Delat Sharp Roll-Off Filter
		#3 Short Delat Slow Roll-Off Filter
		#4 Super Slow Roll-Off filter
		#5 Super Slow Roll-Off filter
		#6 Low Disperison Short delay filter
		#7 Reserved
M03	MOZ DCD Filliam Cal	DSD フィルターのバンド幅を設定します。
	M03 DSD Filter Sel.	変更パラメータ:フィルター特性
	DCDC4 = 70k 100= 70k	• Low
	DSD64 = 39k,128= 78k DSD256=156k,512=312k	• High
	DSD236-136K,312-312K	
M04		音質を変更します。
	M04 Sound Control.	変更パラメータ:有効/無効
	#1 Analog Internal,	#1 Analog Internal, maximum
	maximum.	#2 Analog Internal, minimum
		#3 Analog Internal, medium
		_
		#4 Analog Internal, minimum.
		#5 Analog Internal, maximum.
		High Sound Quality
		#6 Analog Internal, minimum.
		High Sound Quality
		#7 Analog Internal, medium.
		High Sound Quality
		#8 Analog Internal, minimum.
		High Sound Quality");break;
M05	MOS Hassus I and wester	DAC 出力 T の Heavy Load を設定します。
	M05 Heavy Load mode	変更パラメータ:Disable, Enable
	Disable	
M06		
MICO	M06 EVOL select	电」バノユ 一〇〇沐下がつ日んで刊いより。
	EXT Variable Res.	変更パラメータ:
	Select Electrical	
	EXT Variable Res. Select Electrical volume controller	・外部接続のVR(可変抵抗)を使用
		・キーSW を使用(M01 での設定値)

表 フルファンクションモードでの操作法(M07~M11)

設定	表示例および説明	変更可能
設定   項目	水小門のよい武功	変更可能   パラメータ
項日 MO7	M07 Output Level Sel #0 PCM =2.8 Upp DSD(N)=2.8 Upp DSD(V)=2.5 Upp	出力レベルを設定します。 変更パラメータ: #0 PCM=2.8 DSD(N)=2.8 DSD(V)=2.5 #1 PCM2=2.8 DSD(N)=2.5 DSD(V)=2.5 #2 PCM=2.5 DSD(N)=2.5 DSD(V)=2.5 #3 PCM=2.5 DSD(N)=2.5 DSD(V)=2.5 #4 PCM=3.75 DSD(N)=3.75 DSD(V)=2.5 #5 PCM=3.75 DSD(N)=2.5 DSD(V)=2.5 #6 PCM=2.5 DSD(N)=2.5 DSD(V)=2.5 #7 PCM=2.5 DSD(N)=2.5 DSD(V)=2.5 (単位:Vpp) DSD(N)=Normal mode
M08	M08 CN1 PCM FORMAT #7 I2S/Philips FMT 32Bit length	DSD(V)=DSD Volume Bypass mode CN1のPCM入力時のフォーマットを設定します。 #0 Right-Justifgied 16Bit #1 Right-Justifgied 20Bit #2 Left-Justifgied 24Bit #3 I2S 24Bit #4 Right-Justifgied 24Bit #5 Right-Justifgied 32Bit #6 Left-Justifgied 32Bit #7 I2S 32Bit
M09	M09 CN2 PCM FORMAT #7 I2S/Philips FMT 32Bit length	CN2のPCM入力時のフォーマットを設定します。 #0 Right-Justifgied 16Bit #1 Right-Justifgied 20Bit #2 Left-Justifgied 24Bit #3 I2S 24Bit #4 Right-Justifgied 24Bit #5 Right-Justifgied 32Bit #6 Left-Justifgied 32Bit #7 I2S 32Bit
M010	M10 CN1 INPUT SELECT #2 PCM/DSD AUTO	CN1の入力を指定します。 設定パラメータ #0 PCM INPUT (PCMに設定) #1 DSD INPUT (DSDに設定) #2 PCM/DSD AUTO (自動検知) #3 Not USE (使用せず)
M011	M11 CN2 INPUT SELECT #2 PCM/DSD AUTO	CN2 の入力を指定します。 設定パラメータ #O PCM INPUT (PCM に設定) #1 DSD INPUT (DSD に設定) #2 PCM/DSD AUTO (自動検知) #3 Not USE (使用せず)

# 表 フルファンクションモードでの操作法(M12~M16)

設定	表示例および説明	変更可能
項目		パラメータ
M12	M12 Front Page RET #0 RETURN OFF Time for return with NO-SW actions	フロントページへの自動復帰時間を設定します。 変更パラメータ:復帰時間 OFF, FAST, MID、SLOW
		※フロントページ以外のページ表示中にキー操作を一定時間しない場合は、自動的にフロントページに表示を変更します。
M13	M13 Console RESET PUSH PARA+ for RST	システムリセット(初期化)を行います。 この画面表示のときに PARA+スイッチを押すとシ ステムを初期化します。
	Force to RESET CPU!	※以前はキーを押しながら電源を入れる方法としていましたが、DAC4493-5では電源を落とさずにシステム初期化をできるように変更しています。
M14	M14 LCD TYPE SELECT SC2004 COMPATIBLE	LCD タイプの設定。 変更パラメータ: LCD タイプの設定 SC 1 6 O 2 (16列×2行モード)の LCD を使用 SC 2 O O 4 (2 O 列×4行モード)の LCD を使用
M15	M15 Front Page Disp CN1,CN2 Status Disp	Front Page の表示設定 設定パラメータ ① CN1, CN2 の入力状態を表示 ② Simple Display
M16	M16 Software version v1.0c 2017 Sep17	②はよりシンプルな表示になります。 ソフトウエアのバージョン表示
	v1.0c 2017 Sep17	※予告なくバージョンは変更される場合があります。

# 14. 編集履歴

Line Ladbar			
Revision	DATE	CONTENT	
R1	2018. 4. 14	初版	