

# 128 倍スーパーサンプリング DAC 基板

## SSDAC128\_I2S-001

### 取扱説明書

2021/2/2 Rev.0.01

SLDJ 合同会社

肥後信嗣

本製品はデジタルデータを 3 次自然スプライン関数によって補間する、128 倍スーパーサンプリング D/A コンバータ基板です。16 ビットマルチプライング DAC (DAC8820) からのメイン出力に加え、比較用に 2 種類の I2S デバイス AK4490, PCM5102 からそれぞれ 16 倍および 8 倍スーパーサンプリングデータを出力できます。

スーパーサンプリング D/A コンバータの詳細につきましては、添付資料の電気学会論文及び、トランジスタ技術 2018 年 10 月号をご参照ください。

#### 1. 準備

##### ①電源投入

AC 電源入力 J2 に AC 電源を接続し、電源を供給します。LED D19 (緑) と LED D20 (青) が点灯することを確認します。もしいずれかが点灯しない、点灯しても暗いなどの症状がある場合は直ちに電源を切り、製作マニュアルに従って実装、配線に間違いがないかよく確認してください。

##### ②Amanero COMBO384 の装着

U11 ピンソケットに Amanero COMBO384 を装着し、2 本のスペーサを介してネジで固定します。基板の保護と絶縁のため、付属のプラスチックネジとスペーサーをお使いください。(プラスチックネジは壊れやすいので締め付けトルクにご注意ください。) 次に Amanero COMBO384 の USB コネクタとパソコン (音源) を接続します。

パソコン側の音声フォーマットにより、表 1 に示すように LED D5～D8 が点灯します。

表 1. 音声フォーマットの LED 表示

	D5	D6	D7	D8
44.1kHz	点灯			
48kHz		点灯		
88.2kHz	点灯	点灯		
96kHz			点灯	
176.4kHz	点灯		点灯	
192kHz		点灯	点灯	
352.8kHz	点灯	点灯	点灯	
384kHz				点灯

(注) 本 SSDAC 基板は、44.1kHz～96kHz まで対応しています。176.4kHz 以上は対応していません。

## 2. 基本動作

- DIP スイッチ SW1 の初期設定

SW1 を図 1 に示すようにすべて OFF 側に設定します。

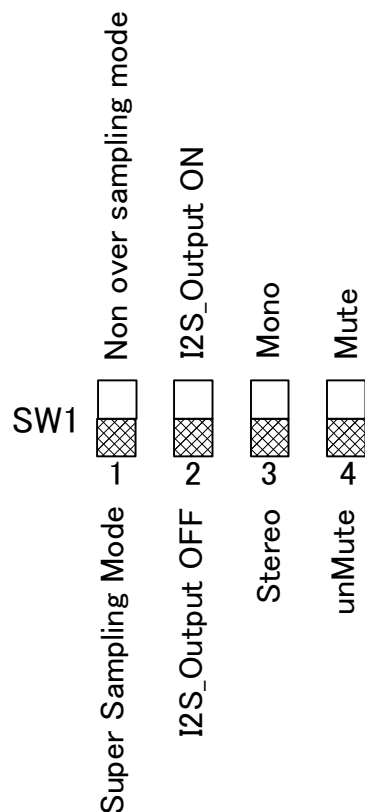


図 1. DIP スイッチ SW1 の初期設定

この状態で、128 倍スーパーサンプリングデータを 16bit マルチプライング DAC (DAC8820) で D/A 変換した出力が RCA ピンジャック J7 (Lch)、J9 (Rch) に出力されます。このときそれぞれの逆位相の信号が J8 (Lch)、J10 (Rch) に出力されます。SW1 の各ビットの機能は次のとおりです。

- SW1-1 : NOS (スーパーサンプリングなしの生データ再生) とスーパーサンプリングモードを切り替えます。I2S 出力に対しても同様です。
- SW1-2 : I2S 信号出力 (AK4490, PCM5102 および J3) を ON/OFF します。
- SW1-3 : ステレオ、モノラルを切り替えます。
- SW1-4 : ミュートスイッチです。

### 3. I2S 信号出力

本基板では、2. 基本動作で説明した J7～J10 へのマルチプライング DAC 出力のほかに、4 倍、8 倍または 16 倍にスーパーサンプリングしたデータを I2S に出力し、AK4490 および PCM5102 から出力することができます。I2S 出力を有効にするには、DIP スイッチ SW1 を図 2-a に示すとおり設定します。

I2S 信号出力時には図 2-b に示すとおり、I2S 信号のスーパーサンプリング倍率を NOS（1 倍）、4 倍、8 倍、16 倍に設定できます（PCM5102 は NOS、4 倍、8 倍のみ）。

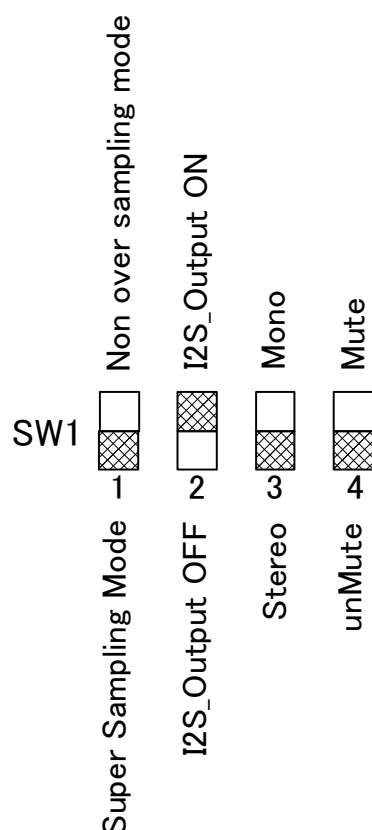


図 2-a. I2S 出力 ON の設定

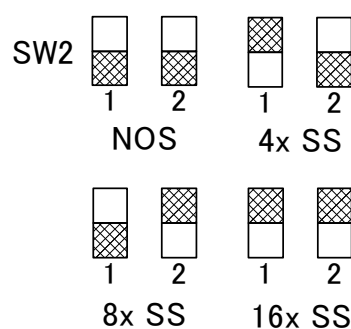


図 2-b. I2S 出力のスーパーサンプリング倍率設定

#### ①AK4490 の設定

スーパーサンプリングした I2S 信号を AK4490 から再生するための設定を行います。

##### ・ジャンパピン J11 の設定

J11 のジャンパピンを図 3 のとおり設定します。

PDN はパワーダウン、DIF0～DIF2 は信号フォーマットを設定します。本基板ではこの設定でお使いください。

##### ・DIP スイッチ SW3 の設定

SW3 を図 4 のとおり設定します。

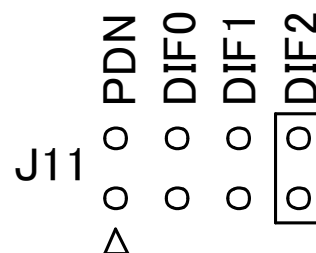


図 3. J11 ジャンパピンの設定

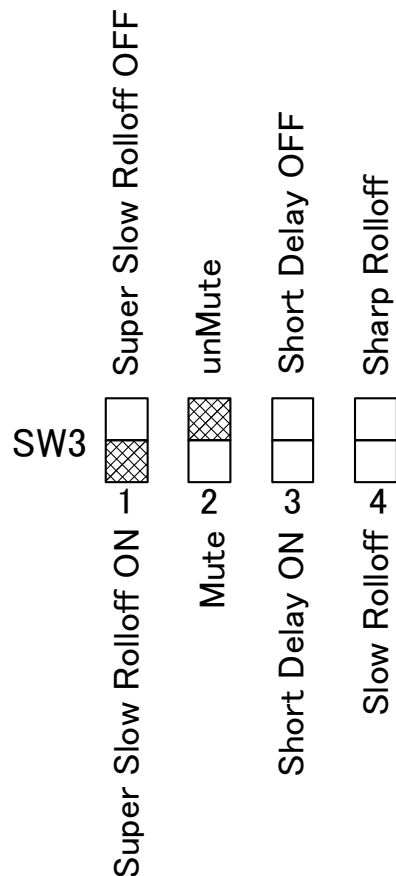


図 4. DIP スイッチ SW3 の設定

この状態で、スーパーサンプリングされたデータを I2S を介して AK4490 で D/A 変換した出力が RCA ピンジャック J12 (Lch)、J13 (Rch) および JK1 に出力されます。スーパーサンプリングと NOS の切り替えは SW1-1 で、I2S スーパーサンプリング倍率（4 倍～16 倍）は SW2-1, SW2-2 で切り替えられます。

SW3 の各ビットの機能は次のとおりです。

- ・ SW3-1：デジタルフィルタのスーパースロー・ロールオフモードの ON/OFF を選択します。  
スーパースロー・ロールオフが ON のとき、SW3-3、SW3-4 は無効になります。
- ・ SW3-2：ミュートスイッチです。
- ・ SW3-3, SW3-4：それぞれデジタルフィルタのショートディレイ、ロールオフ特性を切り替えます。SW3-1（スーパースロー・ロールオフ）が OFF のときに有効です。

## ②PCM5102 の設定

スーパーサンプリングした I2S 信号を PCM5102 から再生するための設定を行います。

### ・DIP スイッチ SW4 の設定

SW4 を図 5 のとおり設定します。

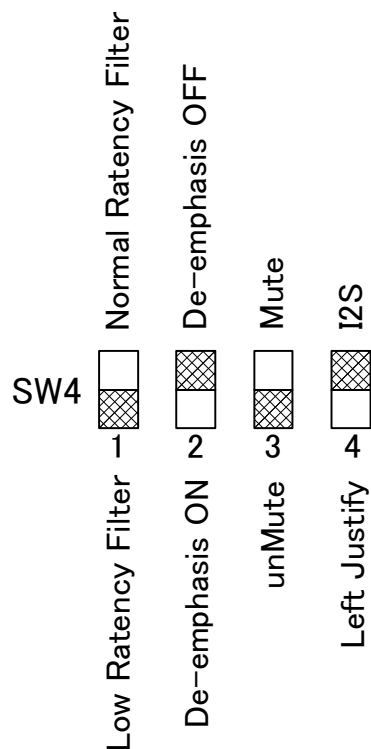


図 5. DIP スイッチ SW4 の設定

この状態で、スーパーサンプリングされたデータを I2S を介して PCM5102 で D/A 変換した出力が RCA ピンジャック J14 (Lch)、J15 (Rch) および JK2 に出力されます。スーパーサンプリングと NOS の切り替えは SW1-1 で、I2S スーパーサンプリング倍率 (4 倍/8 倍) は SW2-1, SW2-2 で切り替えられます。

SW4 の各ビットの機能は次のとおりです。

- ・ SW4-1：デジタルフィルタのローレイテンシー/ノーマル (ハイ) レイテンシーの切り替えを行います。
- ・ SW4-2：44.1kHz サンプリング時のディエンファシスの ON/OFF を切り替えます。
- ・ SW4-3：ミュートスイッチです。
- ・ SW4-4：信号フォーマットを選択します。

#### 4. LED の説明

基板上的各 LED の表示内容を表 2 に示します。

Amanero COMBO384 が出力する信号フォーマットを示す LED については、表 1 に示したとおりです。

表 2. SSDAC の状態を示す LED

LED 番号	名称	説明
D1	VBUS	Amaneroから3.3Vが供給されているとき点灯
D15	SSMODE	Super Samplingモードのとき点灯
D16	I2S_ON	I2S信号出力がONのとき点灯
D17	Clip L	Lch演算出力がクリップしたとき点灯
D18	Clip R	Rch演算出力がクリップしたとき点灯
D12	PCM1702	PCM1702モードのとき点灯
D19	+12V	+12V電源確認用
D20	-12V	-12V電源確認用

## 5. 各コネクタの信号説明

### ① J1 Amanero COMBO384 信号モニタ出力（オプション）

Amanero COMBO384 から出力される各信号のモニタ出力です。出力信号は表 3 に示すとおりです。

表 3. J1 Amanero 出力モニタ（オプション）

1	MUTE	Amanero MUTE信号
2	PLUG	Amanero PLUG信号
3	3.3V	Amanero 3.3V
4	GND	Amanero GND
5	MCLK	Amanero MCLK信号
6	LRCK	Amanero LRCK信号
7	BCLK	Amanero BCLK信号
8	SDATA	Amanero SDATA信号

### ② J2 AC 電源入力コネクタ

電源トランスより AC 電源を入力します。表 4 に示します。

表 4. AC 電源入力

1	ACin1a
2	ACin1b
3	NC
4	ACin2a
5	ACin2b

### ③ J3、J16 I2S 出力ピンヘッダ

この 2 つは、I2S 出力端子です。4 倍～16 倍でスーパーサンプリング処理した信号を I2S フォーマットで出力します。I2S デバイスを外付けすることで、スーパーサンプリング動作させる場合の評価を行うことができます。

NOS/スーパーサンプリングの切り替えは SW1-1 で、スーパーサンプリング 4 倍～16 倍の切り替えは SW2-1, SW2-2 で行います。

出力信号を表 5、表 6 に示します。

### ④ J4 FPGA ダウンロードケーブル（USB Blaster）接続コネクタ

FPGA のプログラム時に USB Blaster を接続します。ピン配置を表 7 に示します。

表 5. J3 I2S 出力

1	+3.3VD
2	MCLK
3	+3.3VD
4	BCLK
5	GND
6	SDATA
7	GND
8	LRCK
9	GND
10	+3.3VA

表 6. J16 I2S 出力用電源出力

1	-12VA
2	+12VA
3	GNDA
4	GNDA

表 7. FPGA ダウンロードケーブル (USB Blaster) 接続コネクタ

1	TCK
2	GND
3	TDO
4	VCC
5	TMS
6	NC
7	NC
8	NC
9	TDI
10	GND

## ⑤ J6 LED 信号出力コネクタ (オプション)

LED D15～D18 への信号を出力します。LED 信号を外部に引き出す場合に使用します。電流制限抵抗は入っていないのでご注意ください。ピン配置を表 8 に示します。

表 8. LED 信号出力コネクタ

1	3.3V	
2	SSMODE	Super SamplingモードのときH
3	I2S_ON	I2S信号出力がONのときH
4	Clip L	Lch演算出力がクリップしたときH
5	Clip R	Rch演算出力がクリップしたときH
6	GND	



## 6. PCM1702 モード

J3 および J16 から外付けの I2S デバイスのほかに PCM1702 を駆動することができます。

表 9 に、PCM1702 モード時の J3 のピン配置を示します。J16 はすでに述べたとおり、±12V 電源供給用です。

表 9. PCM1702 モード時の J3 ピン配置

1	+3.3VD
2	LE(Lch)
3	+3.3VD
4	CLOCK (LR共通)
5	GND
6	DATA (LR共通)
7	GND
8	LE(Rch)
9	GND
10	+3.3VA

表 6. J16 I2S 出力用電源出力（再掲）

1	-12VA
2	+12VA
3	GNDA
4	GNDA

PCM1702 モードとするため、DIP スイッチ SW1, SW2 を図 6 のとおり設定します。

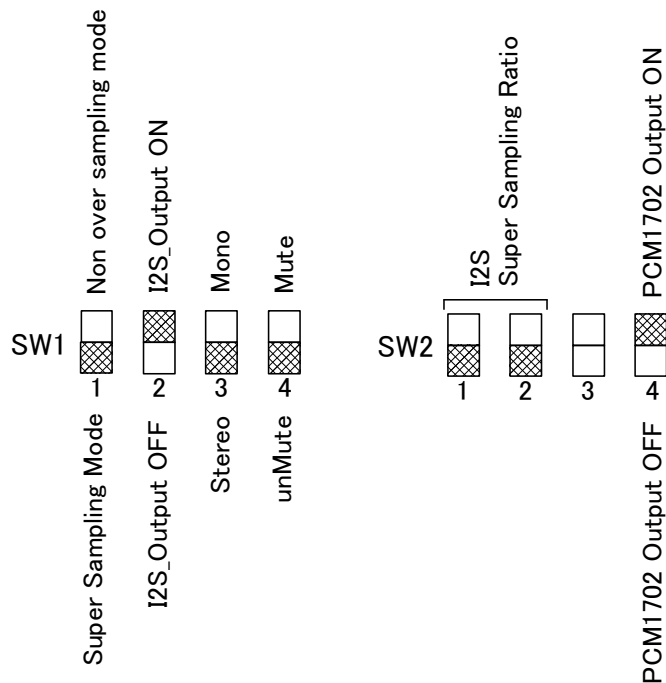


図 6. PCM1702 モードの SW1, SW2 設定

- PCM1702 モード時も SW1-1 で NOS モードが選択できます。
- PCM1702 モードのスーパーサンプリングは 8 倍固定です。(SW2-1, SW2-2 は無効)