

---

# DAI3 + AK449XDM DACの説明マニュアル

DAI3基板からAK449XDM DACを制御します。

1.0版 - 2017年11月6日

---

---

## 説明概要

コントローラ 1 基板+DAI3基板にAK449XDM DAC基板を接続して、コントローラ 1 から制御を行うための説明をします。

### <制御出来るDAC基板>

- AK4490DM DAC
- AK4495DM DAC
- AK4497DM DAC
- AK4495DM2 DAC
- AK4497DM2 DAC

### <制御機能>

- **音量制御**  
メイン画面の時にDAC出力の音量を調節できます。
- **PCMのFIRフィルタ選択**  
PCMのFIRフィルタ 6 パターン（AK4490・95は 5 パターン）を選択出来ます。
- **音質フィルタ選択**  
DACの音質フィルタ 5 パターン（AK4490は 3 パターン）を選択出来ます。
- **DSDのカットオフフィルタ選択**  
DSDのカットオフフィルタ 3 パターン（AK4490・95は 2 パターン）を選択出来ます。
- **出力ゲイン選択**  
DACの出力ゲインを選択出来ます（AK4497のみ）。
- **出力ロードレジスタンス選択**  
DACの出力ロードレジスタンスを選択出来ます（AK4497のみ）。
- **音量制御モード選択**  
DAC出力の音量制御モードを選択出来ます。

## AK449XDM DAC基板の準備

コントローラ1基板からAK449XDM DAC基板をI2C通信で制御するために、準備が必要になります。

1)コントローラ1基板のマイコンを、dai3\_ak449x\_XXXX.binファイルにアップデートします。

アップデート手順は、DAI3基板の製作マニュアルの「4)マイコンアップデート画面」を参照してください。

※アップデート後は、SELスイッチを押したまま起動して、マイコンを初期化してください。

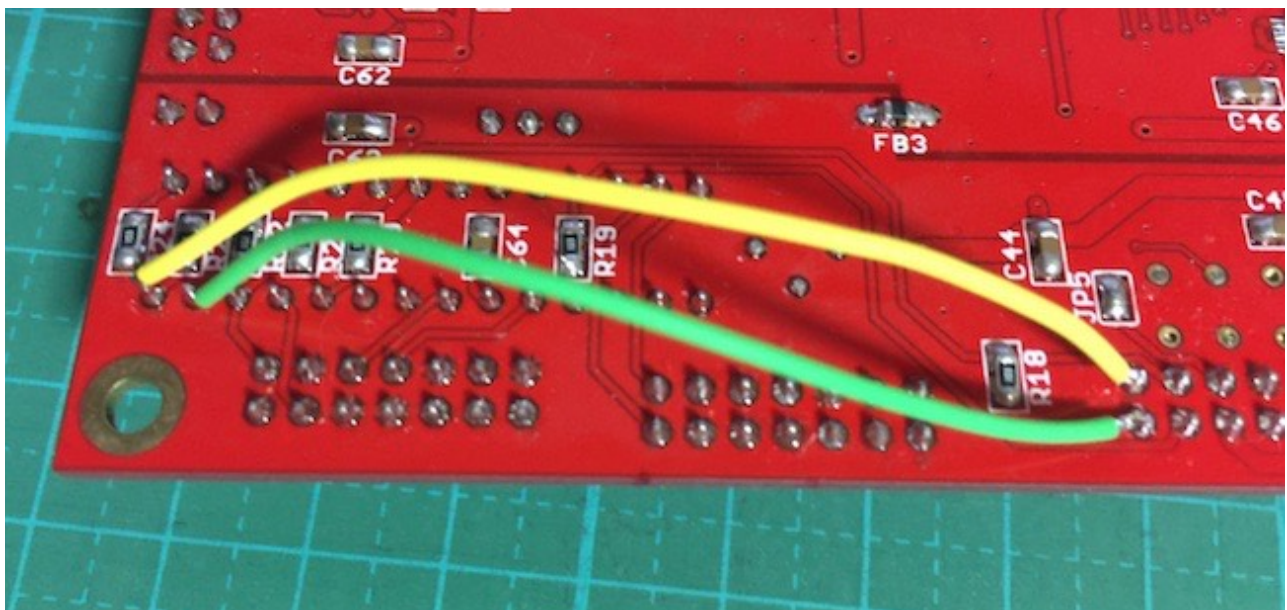
2)AK449XDM DAC基板の場合

- AK449XDM DAC基板のマイコンを外します。

LCD、ロータリーエンコーダ、赤外線受信器やスイッチも使いませんので外します。

- INコネクタのSDAピン、SCLピンと、IC7 (ATmega328P) のSDAピン、SCLピンを裏面で接続します。

コントローラ1基板からDAI3基板を経由してSDAとSCL信号でI2C通信して、AK449XDM DAC基板を制御出来るようになります。



- ・ INコネクタの13ピンと、IC7の27ピンを接続（緑色の線）
- ・ INコネクタの14ピンと、IC7の28ピンを接続（黄色の線）

- AK449XDM DAC基板のMC-PWR電源をDAI3基板から供給する場合は、DAI3基板の裏面のJP29ジャンパと、AK449XDM DAC基板のJP6ジャンパをハンダショートします。

MC-PWRから3.3V電源を入れる場合は、DAI3基板のJP29ジャンパとAK449XDM DAC基板のJP6ジャンパはオープンのままとします。

### 3)AK4495DM2/AK4497DM2 DAC基板の場合

- 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。

- DAI3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。

### 4)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）
●	—	—	—	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

---

## LCD画面表示について

LCDに表示される画面について、DAI3基板の製作マニュアルと違う項目の追加説明をします。

### 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。

DAI3+AK449X

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。

DAI3+AK449X

V1.0(20XX/XX/XX)

### 3)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>

I2S1①	-10.0dB②
PCM③ 44.1K④=>PCM⑤768.0K⑥	
I2S⑦	32RJ⑧
Mute⑨ SL⑩ SRC⑪ 00⑫ I24M⑬	

<LCD 16桁×2行タイプ>

I2S1①	-10.0dB②
P③ 44.1K④=>P⑤768.0K⑥	

①入力中の入力名を表示します。

②DAC出力の音量を dB表示します。  
ミュート時は「-70.0dB」と表示します。

③入力中の入力タイプを表示します。  
PCM or P  
DSD or D  
DoP or o  
※前者はLCD20x4時、後者はLCD16x2時の表示です。

④入力中のサンプリング周波数を表示します。

入力タイプ	表示されるサンプリング周波数
PCM、DoP	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、11.2M、12.2M、22.5M、24.5M
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。

⑤出力中の出力タイプを表示します。

PCM or P  
DSD or D  
SRCパススルー時は、Bypass

⑥出力中のサンプリング周波数を表示します。

出力タイプ	表示されるサンプリング周波数
PCM	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、11.2M、12.2M、22.5M、24.5M

⑦入力の入力形式またはカットオフ周波数を表示します。

入力タイプ	表示内容
PCM	入力形式を表示 32RJ、24RJ、32LJ、I2S
DSD	カットオフフィルタを表示 20KHz、40KHz、80KHz、100KHz (AK4497時) NOR、PASS (AK4497以外時)

⑧出力のPCM出力形式を表示します。

出力タイプ	表示される出力形式
PCM	32RJ、24RJ、20RJ、16RJ、32LJ、24LJ、20LJ、16LJ、32I2S、24I2S、20I2S、16I2S
DSD	表示無し

⑨入力がミュートかを表示します。

ミュート時は「Mute」と表示します。

⑩Si5317のジッタークリーナーのステータスを表示します。

表示内容	説明
NU	クロック入力無し (異常)
SU	クロック入力有り、アンロック (異常)
SL	クロック入力有り、ロック (正常)

⑪SRCの状態を表示します。

表示内容	説明
SRC	SRC有効

表示内容	説明
PAS	SRC無効（パススルー）

⑫Web画面の表示状態を表示します（テスト用）。

表示内容	説明
0	Web画面は表示無し
10	Web画面は表示処理中
11	Web画面は表示完了

⑬システムクロックを表示します。

表示内容	説明
I22M	22.5792MHz内蔵クロック
I24M	24.576MHz内蔵クロック
I45M	45.1584MHz内蔵クロック
I49M	49.152MHz内蔵クロック
E22M	22.5792MHz外部クロック
E24M	24.576MHz外部クロック
E45M	45.1584MHz外部クロック
E49M	49.152MHz外部クロック
E???	外部クロックでクロック周波数が対象外

※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。



#### 4)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。

※DACの設定項目は、入力別設定に追加されます。

Setting Select
RX1 Set
+, -, MENU, <, >:select

Setting Select
RX1 Set

選択項目	説明
RX1 Set	RX1設定 (初期値)
RX2 Set	RX2設定
RX3 Set	RX3設定
RX4 Set	RX4設定
I2S1 Set	I2S1設定
I2S2 Set	I2S2設定
I2S3 Set	I2S3設定
AUX Set	AUX設定
WiFi Set	WiFi設定

＋、－キーで、選択項目を切替できます。

## 5)入力のFIRフィルタ設定画面 (FIR Filter) 入力毎

DACの入力のFIRフィルタを設定します。

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

DAC-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
Low-Short	低分散ショートディレイ (AK4497のみ)

+, -キーで、選択項目を切替できます。

## 6)DACの音質フィルタ設定画面 (Sound Select)

DACの音質フィルタを設定します。

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

DAC-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。

※AK4490時は、サウンド3までとなります。

## 7)入力DSDのカットオフフィルタ設定画面 (DSD Filter)

入力DSDのカットオフフィルタを設定します。

DAC-DSD Filter
Low Cut
+, -, MENU, <, >:select

DAC-DSD Filter
Low Cut

### 1)AK4497時

選択項目	説明
Low Cut	カットオフ周波数Low+ノーマルパス (初期値)
High Cut	カットオフ周波数High+ノーマルパス
Low+VOL Pass	カットオフ周波数Low+ボリューム制御パス

+, -キーで、選択項目を切替できます。

カットオフ周波数は、参照毎に違ってきます。

カットオフ周波数	DSD64	DSD128	DSD256	DSD512
Low	39KHz	78KHz	156KHz	312KHz
High	76KHz	152KHz	304KHz	608KHz

### 2)AK4497以外の時

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

## 8)アナログ出力振幅のゲイン設定画面 (OutGain Select) ※AK4497のみ

DACのアナログ出力振幅のゲインを設定します。

DAC-OutGain Select
Low Gain
+, -, MENU, <, >:select

DAC-OutGain Sel.
Low Gain

選択項目	説明
Low Gain	ローゲイン (2.5Vpp)
Normal Gain	標準ゲイン (2.8Vpp、初期値)
High Gain	ハイゲイン (3.75Vpp)

+, -キーで、選択項目を切替できます。

※DSDでボリューム制御パスを設定している時は、2.5Vpp固定となります。

## 9)出力ロードレジスタンスの設定画面 (Heavy Load) ※AK4497のみ

DACの出力ロードレジスタンスを設定します。

好みに合わせて、DACの出力ロードレジスタンスを選べます。

DAC-Heavy Load
Disable
+, -, MENU, <, >:select

DAC-Heavy Load
Disable

選択項目	説明
Disable	通常 (HLOAD OFF=8K $\Omega$ )
Enable	ヘビーロード (HLOAD ON=120 $\Omega$ )

+, -キーで、選択項目を切替できます。

## 10)音量制御モードの設定画面 (Volume Select)

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。

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

DAC-Volume Sel.
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。

## 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。

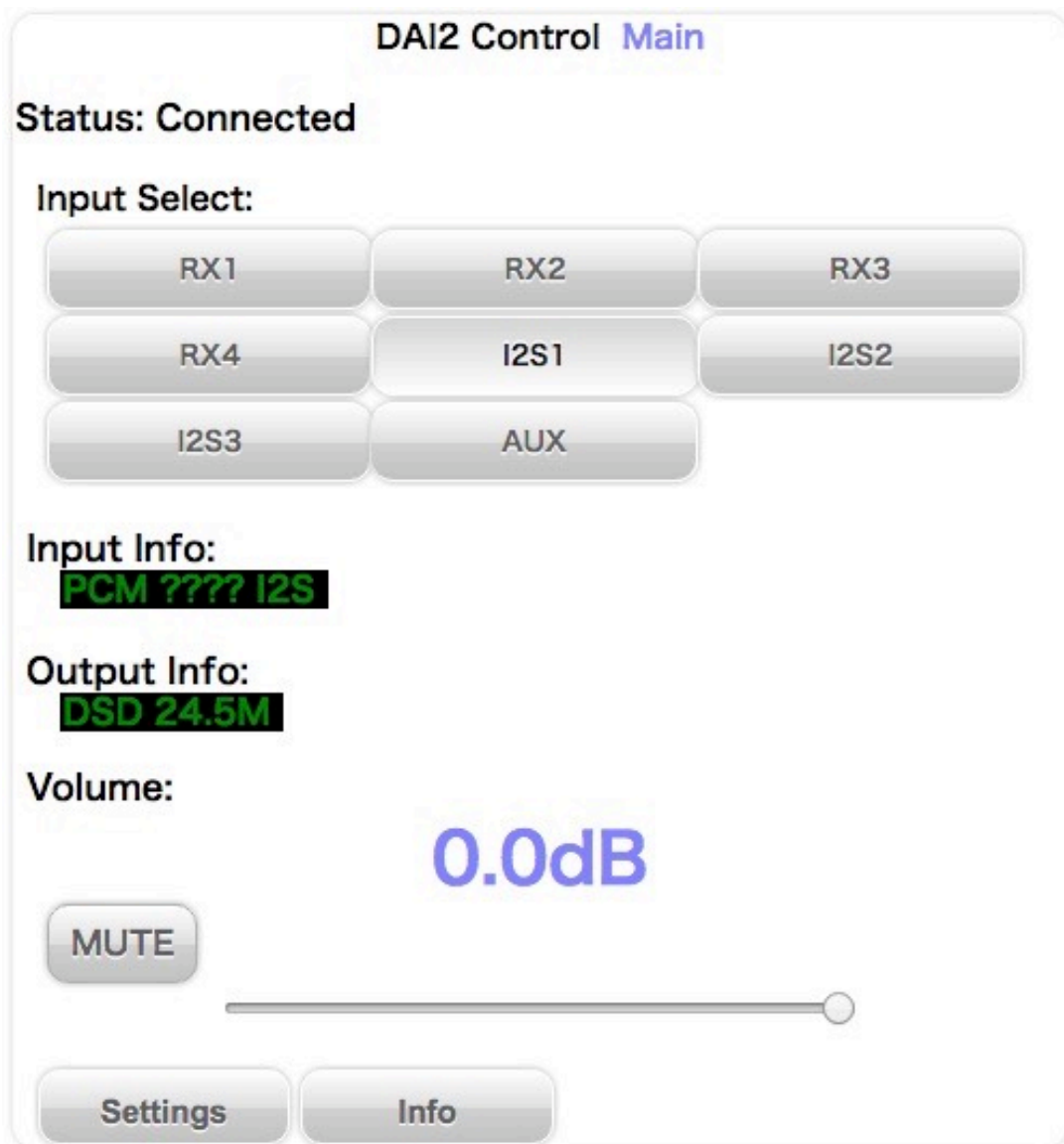
※Web画面による設定操作中は、リモコンや設定ピンによる設定操作は行わないで下さい。

Web画面について、DAI3基板の製作マニュアルと違う項目の追加説明をします。

### 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。
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。

入力の有効設定で無効に設定された入力は選択出来ません。

選択ボタン	説明
RX1	RX1入力 (初期値)
RX2	RX2入力
RX3	RX3入力
RX4	RX4入力
I2S1	I2S1入力
I2S2	I2S2入力
I2S3	I2S3入力
AUX	AUX入力

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。

### • 出力情報 (Output Info)

出力の情報を表示します。

---

PCM/DSDの種別、サンプリング周波数、出力の出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。

- **音量情報 (xxdB)**

DAC出力の音量 (-99.5dB~0.0dBまで) をdB表示 (0.5dB単位) します。

スライダーでスライドする事で音量を変更出来ます。

※スライダーはWeb画面からの操作は反映されますが、それ以外の操作では反映されません。

- **Settingsボタン (Settings)**

設定画面に移動します。

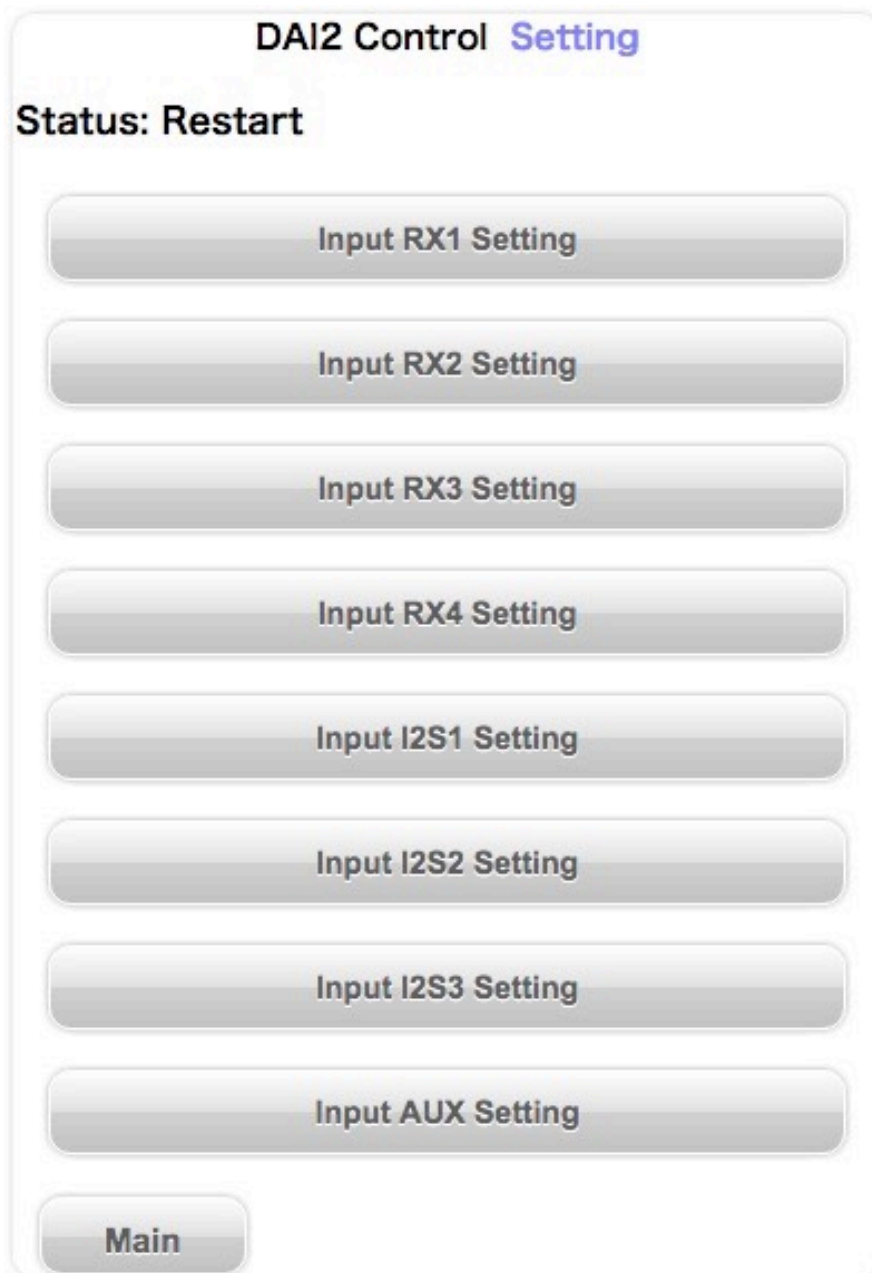
- **Infoボタン (Info)**

情報画面に移動します。

## 2)設定選択画面 (Setting)

Settingsボタンが押されると、この画面が表示されます。  
設定したい入力を選択してください。

※DACの設定項目は、入力別設定に追加されます。



### ・設定選択ボタン (Input XXX Setting)

ボタンを押すと、入力別設定画面に移動します。

選択ボタン	説明
Input RX1 Setting	RX1設定 (初期値)

---

選択ボタン	説明
Input RX2 Setting	RX2設定
Input RX3 Setting	RX3設定
Input RX4 Setting	RX4設定
Input I2S1 Setting	I2S1設定
Input I2S2 Setting	I2S2設定
Input I2S3 Setting	I2S3設定
Input AUX Setting	AUX設定

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。

### 3)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。

DAI2 Control Information

Status: Connected

Name: DAI2

DAI2 Name Edit

Dac Board: AK4497 Dual Mono

LCD: 20x4

Program Name: dai2\_ak449x\_0100.bin

Program V/L: V1.0(2017/08/03)

WiFi Host Name: DAI2.local

WiFi IP Address: 192.168.1.4

WiFi SSID: Planex\_24-E68496

Main

- **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。

#### 4)DAC設定項目

Setting画面から入力の設定選択ボタンが押されると、以下のDAC設定項目が追加されて表示されます。

The image shows a screenshot of a DAC settings menu. It contains several sections with buttons for selection:

- PCM FIR Roll-off Filter:** Buttons for Sharp, Slow, Short Sharp, Short Slow, Super Slow, and Low Short.
- Sound Select:** Buttons for Sound1, Sound2, Sound3, Sound4, and Sound5.
- DSD Cut-off Filter:** Buttons for Low Cut, High Cut, and Low+VOL Pass.
- Output Gain Control:** Buttons for Low Gain, Normal Gain, and High Gain.
- Heavy Load Control:** Buttons for Normal and Heavy Load.
- Volume Select:** Buttons for Encoder, Manual1, Manual2, Manual3, and Max Fixed.

#### • FIRフィルタ設定 (PCM FIR Roll-off Filter)

DACの入力のFIRフィルタを設定します。

選択項目	説明
Sharp	シャープロールオフ (初期値)
Slow	スローロールオフ
Short Sharp	ショートディレイシャープロールオフ

選択項目	説明
Short Slow	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
Low Short	低分散ショートディレイ (AK4497のみ)

選択ボタンをクリック (タッチ) すると切替できます。

### • DACの音質フィルタ設定 (Sound Select)

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
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。

※AK4490時は、サウンド3までとなります。

### • 入力DSDのカットオフフィルタ設定 (DSD Cut-off Filter)

入力DSDのカットオフフィルタを設定します。

#### 1)AK4497時

選択項目	説明
Low Cut	カットオフ周波数Low+ノーマルパス (初期値)
High Cut	カットオフ周波数High+ノーマルパス
Low+VOL Pass	カットオフ周波数Low+ボリューム制御パス

+、一キーで、選択項目を切替できます。

カットオフ周波数は、参照毎に違ってきます。

カットオフ周波数	DSD64	DSD128	DSD256	DSD512
Low	39KHz	78KHz	156KHz	312KHz
High	76KHz	152KHz	304KHz	608KHz

#### 2)AK4497以外の時

選択項目	説明
Normal	ノーマルパス (初期値)



選択項目	説明
VOL Pass	ボリューム制御パス

- **アナログ出力振幅のゲイン設定 (OutGain Control) ※AK4497のみ**  
DACのアナログ出力振幅のゲインを設定します。

選択項目	説明
Low Gain	ローゲイン (2.5Vpp)
Normal Gain	標準ゲイン (2.8Vpp、初期値)
High Gain	ハイゲイン (3.75Vpp)

選択ボタンをクリック (タッチ) すると切替できます。

※DSDでボリューム制御パスを設定している時は、2.5Vpp固定となります。

- **出力ロードレジスタンスの設定 (Heavy Load Control) ※AK4497のみ**  
DACの出力ロードレジスタンスを設定します。  
好みに合わせて、DACの出力ロードレジスタンスを選べます。

選択項目	説明
Disable	通常 (HLOAD OFF=8KΩ)
Enable	ヘビーロード (HLOAD ON=120Ω)

選択ボタンをクリック (タッチ) すると切替できます。

- **音量制御モードの設定 (Volume Select)**

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。

選択項目	説明
Encoder	ロータリーエンコーダ及びリモコンで音量制御 (初期値)
Manual1	手動ボリュームで音量制御 (直線変化)
Manual2	手動ボリュームで音量制御 (対数変化A)
Manual3	手動ボリュームで音量制御 (対数変化B)
Max Fixed	最大音量に固定

選択ボタンをクリック (タッチ) すると切替できます。

## I2Cエラーについて

DACのICを、コントローラ1基板のマイコンがI2C通信で制御しています。

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

「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
D6	DAI3	IC6	PCM9211
D8	DAI3	IC8	PCAL9539A
D12	DAI3	IC12	AK4137EQ
D13	DAI3	IC13	PCAL9539A
A4	DAC基板	IC4	PCF8574A
AL	DAC基板	IC5	AK4497EQ
AR	DAC基板	IC6	AK4497EQ
?	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

---

## 修正履歴

版数	日付	説明
Rev1.0	2017/11/06	・新規