

# デジタル・フォノイコライザ・サブ基板

## DPEQ-000

### 製作マニュアル

2023/10/26 Rev.0.00

SLDJ 合同会社

本製品は、スーパーサンプリング D/A コンバータ基板 SSDAC128\_I2S 基板に装着することでデジタルフォノイコライザを構成するためのサブ基板です。アナログレコードプレイヤーのカートリッジ信号を直接入力すると、プリアンプによって増幅後、96kHz24bit でデジタル信号に変換し、SSDAC128\_I2S 基板に対し I2S フォーマットで出力します。SSDAC128\_I2S 基板の FPGA をデジタルフォノイコライザ回路に書き換えることで、RIAA イコライジング処理を行い、アナログ出力されます。

注 1 本製品を使用するには別途 SSDAC128\_I2S 基板が必要です。

注 2 本製品を装着する SSDAC128\_I2S は、FPGA をデジタルフォノイコライザ回路に書き換える必要があります。

注 3 デジタルフォノイコライザに書き換えた SSDAC128\_I2S 基板はスーパーサンプリングではなく、96kHz24bit の NOS または出力 DAC (AK4490、PCM5102) の仕様に応じたオーバーサンプリング・フィルタで処理された信号が出力されます。

#### 1. 部品収集と実装

部品表にしたがって部品を集め、実装します。

①部品を実装します。

- ・小さな部品から順に実装します。
- ・特に半導体の向きや電解コンデンサ、OS コンデンサの極性にご注意ください。
- ・はんだブリッジやはんだカスによるショートにご注意ください。
- ・VR (RV3) はノイズ侵入を防ぐためフレームを GND に接続します (写真 1, 2)



写真 1, 2. VR フレームを GND に接続する

- ・アースターミナルを装着します。アースターミナルはレコードプレーヤーの GND と基板の GND を接続するものです。金属スペーサーとネジでも OK です (写真3)。



写真3. アースターミナル

**【正誤情報】** D1 (LED) のシルクが間違っています。カソードが R15 側になるように実装してください。

## ②実装部品の確認

- ・部品がまちがっていないかもう一度確認してください。
- ・部品の極性や向きがまちがっていないかもう一度確認してください。
- ・ブリッジやはんだクズでショートしている箇所がないかよく確認してください。

実装が完了した基板を写真4、写真5に示します。

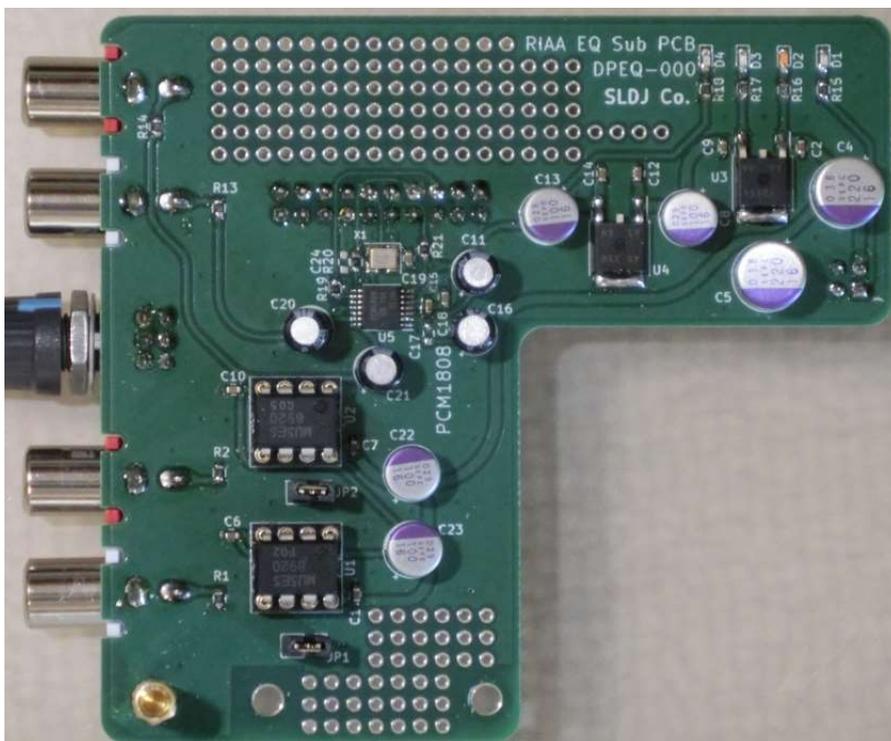


写真4. 表面実装写真

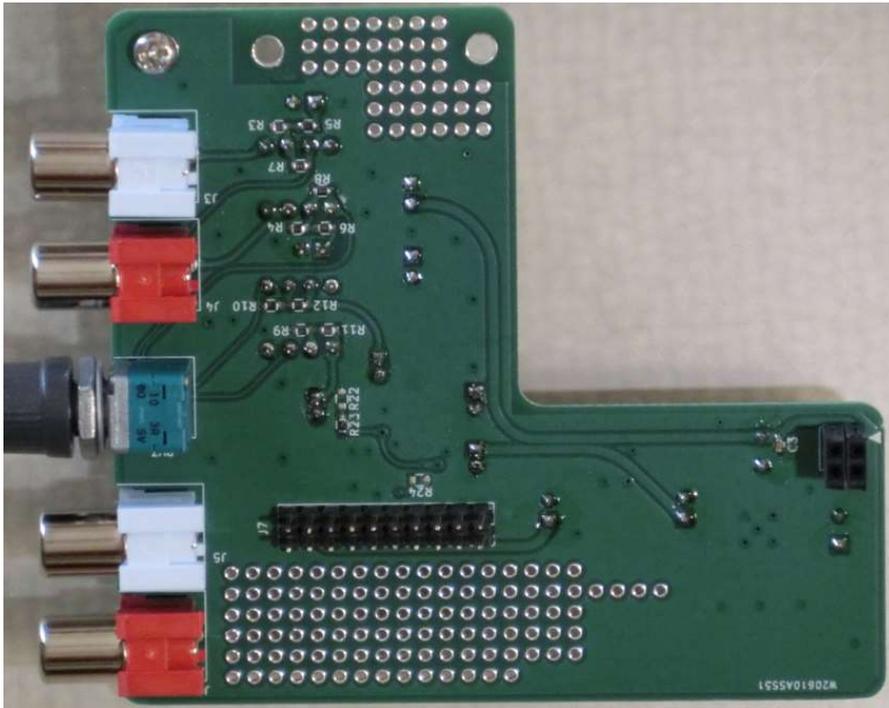


写真5. 裏面実装写真

## 2. FPGA の書き換え

本基板を SSDAC128\_I2S 基板に装着しフォノイコライザとして使用するために、FPGA の書き換えが必要です。以下の手順に従い、FPGA の書き換えを行います。FPGA の書き換えには USB Blaster が必要です。USB Blaster は正規品でも互換品でも使用可能です（写真6，写真7）。



写真6. USB Blaster



写真7. USB Blaster 互換品

凸 KOZEEY【ノーブランド品】USB プラスター ケーブル CPLD FPGA JTAG プログラマ アルテラ

ブランド: KOZEEY  
3.6 ★★★★★ 56個の評価

¥645 税込

prime 翌日配送

Amazon Prime Mastercardをデフォルトのお支払方法に設定して、毎のお買い物で2%ポイント

さらに、レジにて還元されるプライムポイントリワードが最大1.5%に

Amazon 安心・安全 お客様情報

- ①Quartus Prime Lite Edition をインテルのサイトよりダウンロードしてインストールします。
- ②パソコンに USB Blaster を接続し、デバイスマネージャから“USB-Blaster(Altera)”として正しく認識していることを確認します。“！”がついて正しく認識していない場合は、“USB-Blaster(Altera)”を選んで右クリックし、ドライバの更新から「コンピュータを検索してドライバソフトウェアを検索」を選び、検索する場所に先ほどインストールした Quartus Prime Lite Edition のインストール

先を指定します。通常は“C:\intelFPGA\_lite”となっています。“サブフォルダーも検索する”にチェックを入れて“次へ”ボタンを押すとドライバが更新され、正しく認識されます。

【注記】上記写真7の互換品を使用する場合、この方法で正しく認識しているように見えても、使用時にブルースクリーンになるなどの不具合が出ることがあります。これはUSB Blaster 互換品のファームウェアのバージョンによる不具合と思われ、デバイスドライバを windows7 用に置き換えることで使用可能になります。インターネットを検索して“USB Blaster WIN7 x64.zip”

を入手して解凍し、上記と同じくドライバの更新から、解凍した“CDM 2.04.16 WHQL Certified”フォルダを指定して更新します。更新時にエラーが出る場合は、“shift”キーを押しながらスタートメニューの“再起動”を押して再起動し、オプションのトラブルシューティングの詳細オプションのスタートアップ設定から再起動を選び、「ドライバー署名の強制を無効にする」を選んで再起動し、再度ドライバの更新を行います。

- ③USB Blaster のフラットケーブルのコネクタを SS128\_I2S 基板の J4 に接続し、SSDAC128\_I2S 基板の電源を ON にします (J2 より電源を供給してください)。
- ④プログラムメニューより“Intel FPGA xx.x.x.xxx”の中にある”Programmer(Quartus Prime xx.x)”を選んで実行します。
- ⑤Programmer が起動し、中段ペインに IC の絵が出ている場合は、この IC の絵を選んで左ペインにある“Delete”ボタンを押して削除します (図 1)。

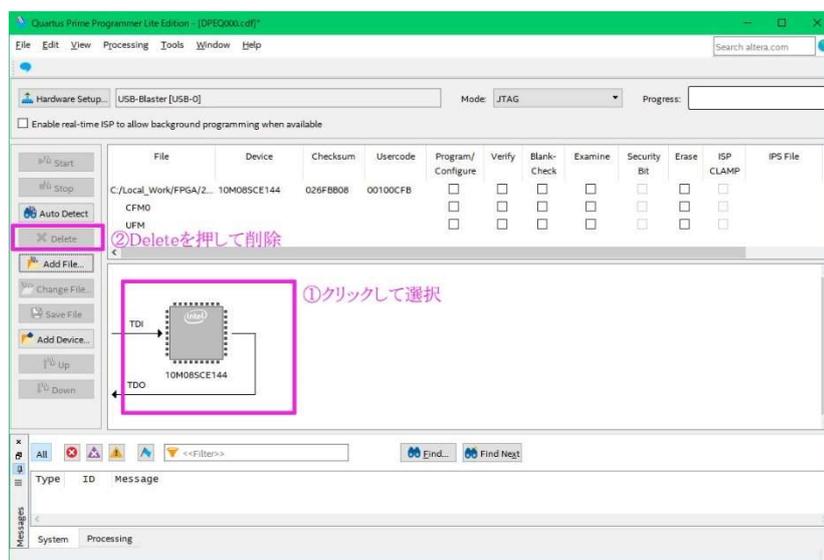


図 1. 既存プロジェクトの削除

- ⑥USB Blaster が認識されていない場合は、Hardware Setup ボタンを押して、接続してある USB Blaster を登録します (図 2)。

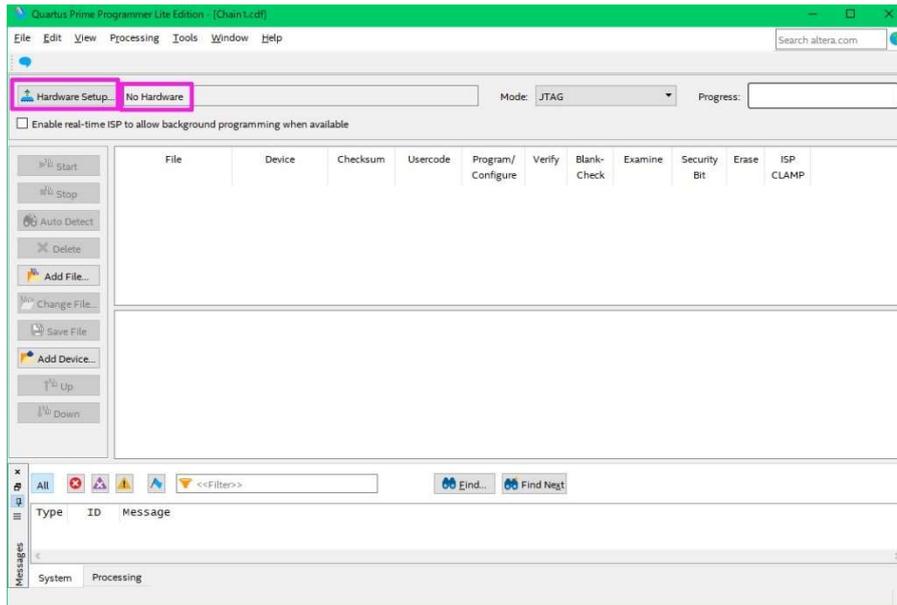


図 2. “No Hardware”の場合は“HardwareSetup”を押す

“Hardware Setup”が表示されたら、“Currently selected hardware”のドロップダウンリストから“USB-Blaster (USB-x)”を選んで、“Close”を押します (図 3)。

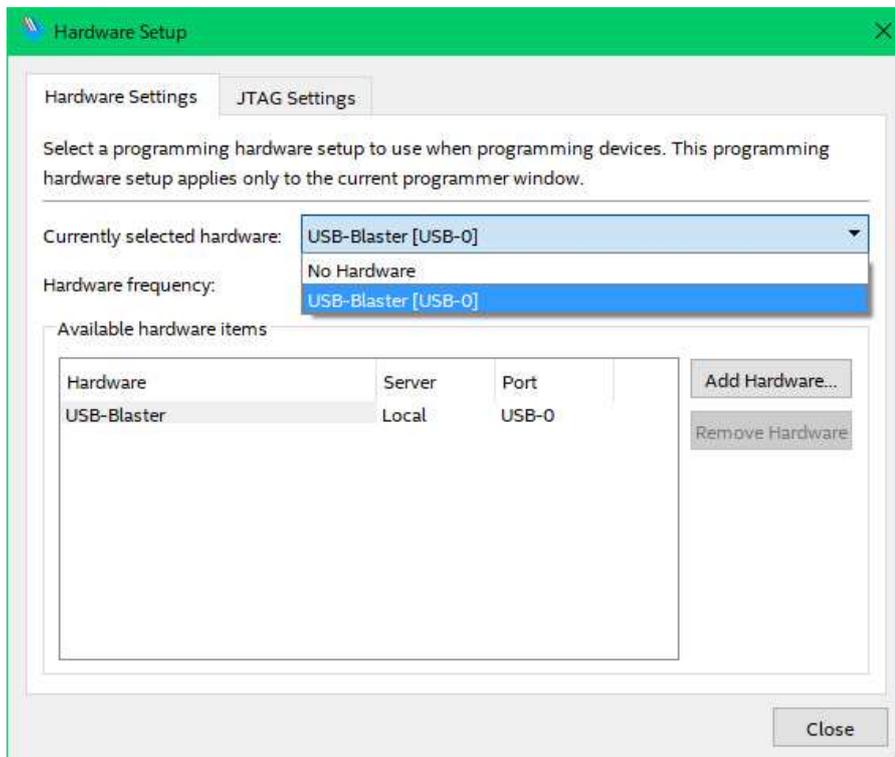


図 3. USB-Blaster の登録

⑦左ペインの“Add File…”ボタンを押して、FPGA に書き込むオブジェクトファイル“DPEQxxx.pof”を読み込みます。

⑧中央上ペインの Program/Configure 列にチェックを入れます (図4)。

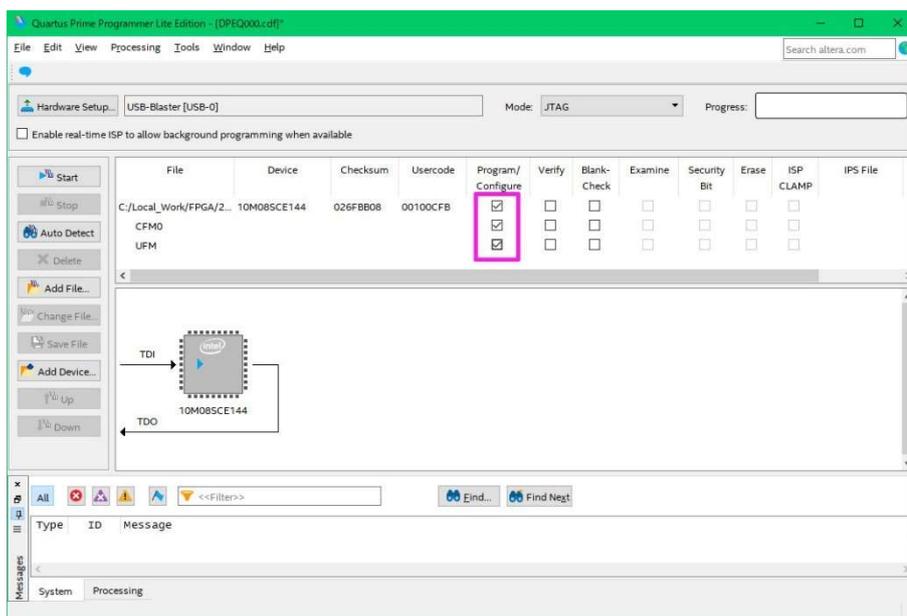


図4. Program/Configure 列にチェックを入れる

⑨左ペイン上の“Start”を押して書き込みます。右上の“Progress”が“100% (Successful)”となれば書き込み完了です (図5)。

※失敗して (Failed) が出る場合は、USB Blaster のケーブルが確実に SSDAC128\_I2S 基板に接続されているか、SSDAC128\_I2S 基板に電源が供給されているかを確認してください。

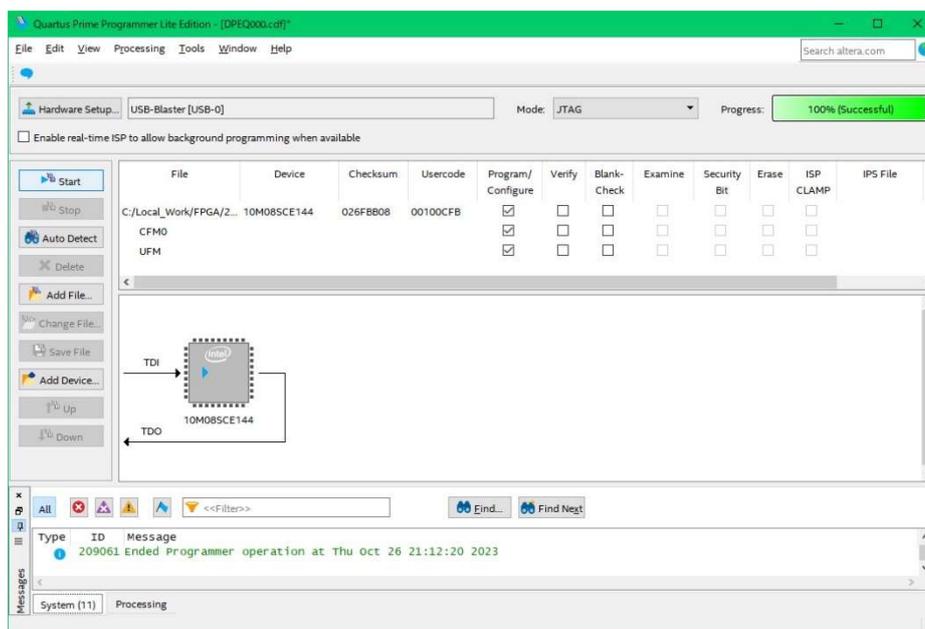


図5. 書き込み完了

【注記】 FPGA を元の SSDAC に戻すには、以下のダウンロードサイトより SSDAC128 用の pof ファイルをダウンロードし、同様の手順で FPGA に書き込みを行ってください。

ダウンロードサイト：[http://dj-higo.cocolog-nifty.com/blog/ssdac\\_dl.html](http://dj-higo.cocolog-nifty.com/blog/ssdac_dl.html)

### 3. SSDAC128\_I2S 基板に部品追加

#### ① ピンヘッダを実装する

本基板を装着するために、SSDAC128\_I2S 基板に J16 (2.54 ピッチ 2 x 2 ピンヘッダ) を実装します (写真 8)。

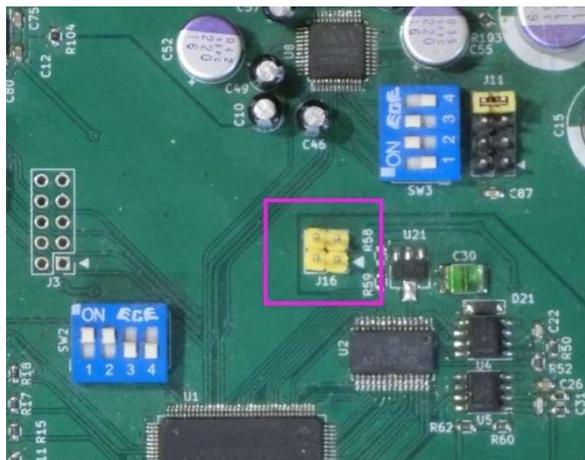


写真 8. SSDAC128\_I2S 基板 J16 に 2 x 2 ピンヘッダを実装する

#### ② LED および抵抗を実装する

動作モードを示す LED (D13, D14) と抵抗 (R32, R33) を実装します。いずれも 1608 サイズ。

D13 : PureGreen    R32 : 22k $\Omega$

D14 : Pink        R33 : 10k $\Omega$

### 4. 本基板を SSDAC128\_I2S 基板に装着する

本基板の J1 と J7 を、それぞれ SSDAC128\_I2S 基板の J16 と U11 に挿入し、2 箇所をネジ止めします (写真 9)。

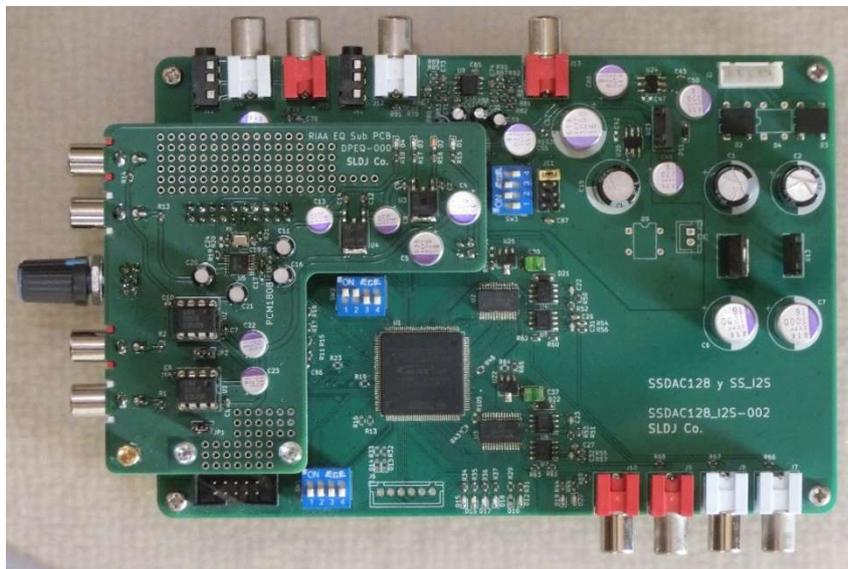


写真 9. SSDAC128\_I2S に装着