

トラ技 USB-I2C ボード・キット USB-001TGKIT

組み立てと使用方法

目次；

- (1) ボードの機能
- (2) 部品一覧
- (3) 組み立て
- (4) イコライザの特性変更方法

(1) ボードの機能

本キットは、DNHR001TGKIT ヘッドホンに搭載した Dnote(*1)の周波数特性を変更するために、インターフェース・ボードとソフトウェアをセットにしました。

「トラ技 USB-I2C ボード・キット」を組み立てたボードを本ボードと呼びます。

「完全デジタル！ダイレクト USB ヘッドホン組み立てキット DNHR001TGKIT」を本ヘッドホンと呼びます。

次の順番で接続します。

- ① 本ヘッドホンと本ボードの I2C インターフェースとを専用ケーブルで接続する
- ② パソコンと本ボードを USB ケーブルで接続する
- ③ パソコンと本ヘッドホンを USB ケーブルで接続する

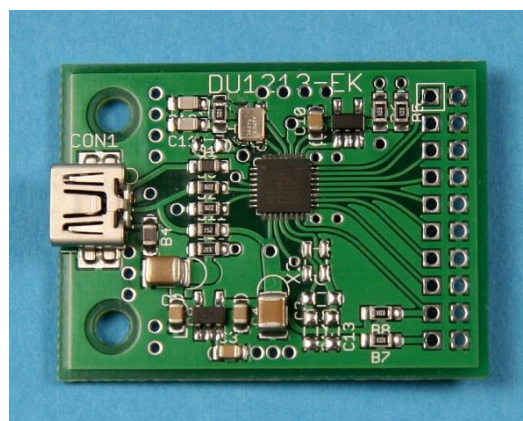
この状態で本キットに付属のユーティリティ・ソフトウェアを立ち上げ、Dnote のイコライザ機能変更画面で、利用者の好みの周波数特性を得ます。変更した状態を Dnote に書き戻すことができます。

(2) 部品一覧

●内容物

- ▼USB-I2C インターフェース・ボード (写真 1)
- ▼10 ピン 2 列のピン・ヘッダ
- ▼本ボードと Dnote (本ヘッドホン) の I2C インターフェースを接続するケーブル
- ▼CD-R (Dnote に内蔵されたイコライザの周波数特性を変更する Windows ユーティリティ Dnote1213, 本資料 pdf, レジスタマップファイルのサンプル, 回路図 pdf など)

写真1 USB-I2C インターフェース・
ボード (表面)



●ほかに必要なもの

▼USB ミニ・ケーブル (USB A オス-USB ミニ B オス)

(ヘッドホンに付属している USB ミニ・ケーブルとで合計 2 本必要)

▼Windows7 もしくは 8.1 の動作しているパソコン

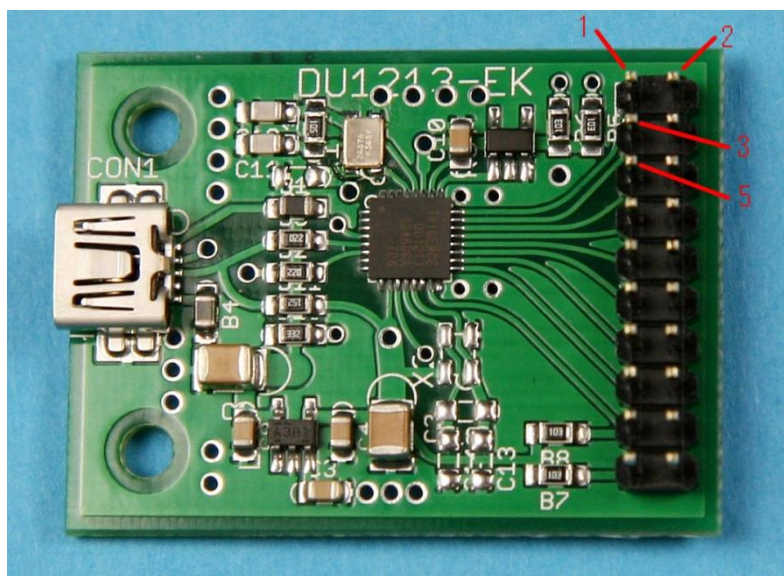
(3) 組み立てと接続

●組み立て手順

<1> USB-I2C ボードにピン・ヘッダ (10 ピン 2 列) をはんだ付け

ピン・ヘッダのピンの短いほうをプリント基板に差し込み、最初に端の一つのピンをはんだ付けし、ゆがみや浮きがないかを確認した後、残りのピンをはんだ付けします (写真 2)。

写真2 I2C の信号は SCL, SDA, GND の 3 本を接続に利用する。ピン・ヘッダのプリント基板の外側一列が全部共通で GND (グラウンド)

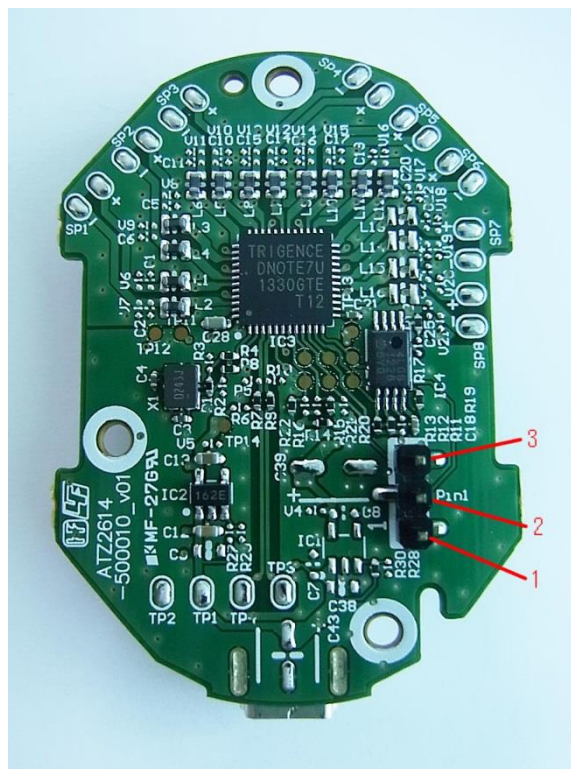


●接続

<2> 本ヘッドホンの内部基板を露出させる

USB コネクタの付いた L 側のヘッドホン・カバーのねじを外し、Dnote 基板を露出させます。写真 3 はヘッドホン基板です。

写真3 Dnote 基板の中で、I2C の信号 SCL, SDA, GND が 3 本のピン・ヘッダに出ている



〈3〉 3 本の専用ケーブルで本ボードと接続する

付属の細い接続ケーブルで、写真3のように I2C の信号線 3 本を接続します。接続ケーブルのヘッドホン側は 3 ピンのロー・プロファイルのコネクタです。本ボード側は独立したピン・ヘッダ（メス）です。下記の表の数字はピン番号です（回路図参照）。

本ボード	本ヘッドホン	信号の名称
3	3	SCL
5	2	SDA
4	1	GND

ヘッドホンの L 側を元に戻してもよいのですが、そのままでもかまいません。元に戻さないと音はしっかり出ませんが、R 側だけでも音質の変化を確かめられます。

I2C の 3 本のケーブルを取り付けたまま、L 側を元に戻すときは、USB コネクタの隙間から外に出すこともできます（写真4）。

写真4 ヘッドホンの L 側から I2C のケーブルが外に出た状態で組み直した



<4> 本ボードの USB コネクタとパソコンを USB ケーブルでつなぐ

本ヘッドホンの Dnote 基板の USB ミニ・コネクタとパソコンを USB ミニ・ケーブルでつなぎます。本ヘッドホンの USB ミニ・コネクタとパソコンを USB ミニ・ケーブルでつなぎます。都合、USB ケーブルは 2 本になります。

コントロールパネルのサウンドには、図 1 のように二つの Dnote Digital Speaker が現れます。

図 1 接続が完了していると、コントロールパネルのサウンドには、既存のサウンドデバイス以外に二つの Dnote デバイスが表示される



(4) イコライザの特性変更方法

<5> CD に収録している Dnote1213.zip を解凍

解凍したファイルはパソコンの任意のフォルダにコピーします。そのフォルダに入っている Dnote1213.exe をダブルクリックしてプログラムを開始します。

<6> Dnote1213.exe を実行

接続が完了していると、「Read data from Dnote7 to GUI」という小さな画面が短時間出ます。そのあと、図 2 の初期画面になります。画面下に、「接続 : Dnote7 (0x34)」が出ていることを確認してください。そうならないときは、巻末の「トラブル・シューティング」を参照してください。

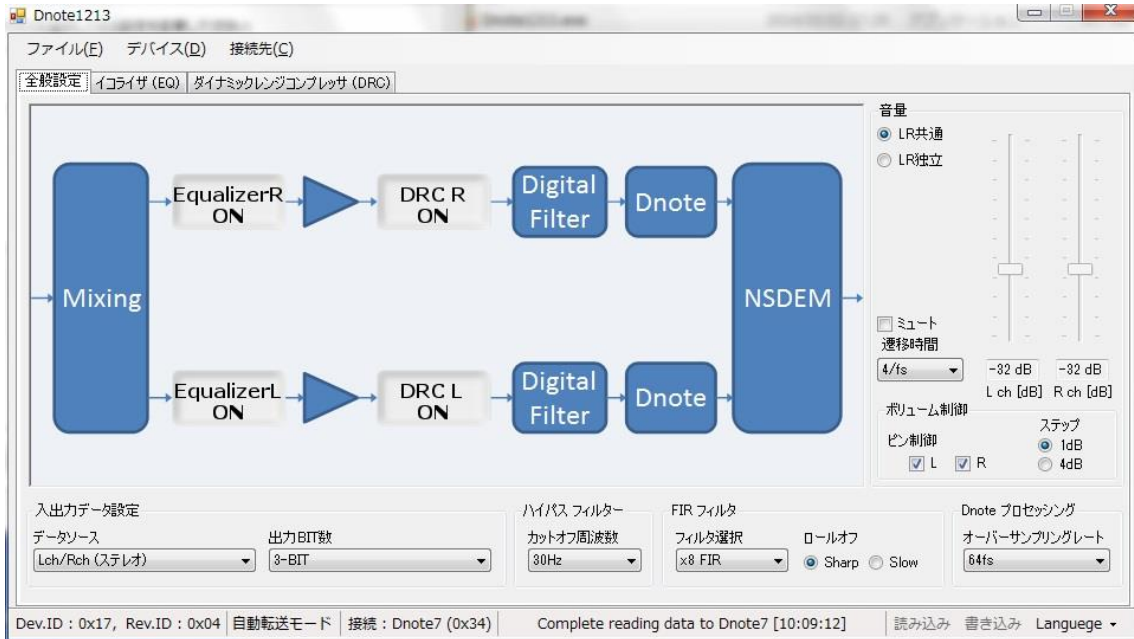


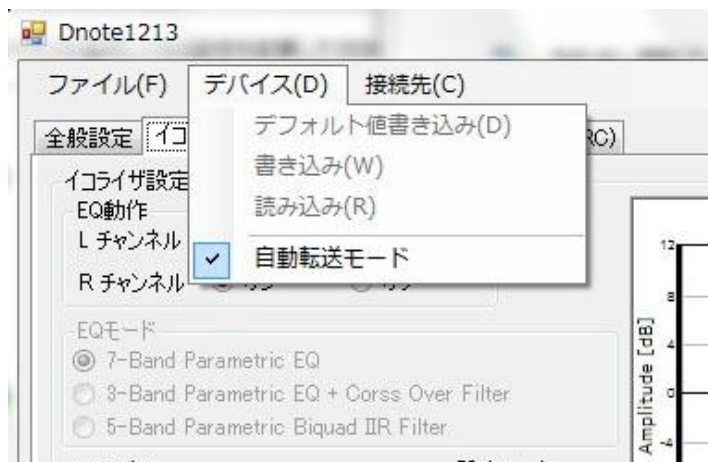
図2 Dnote1213.exeの初期画面

本ヘッドホンはステレオの各々3ビット出力なので、「データソース」と「出力BIT数」は修正しない。そのほかの項目は修正できるが、慣れないうちは変更しない。

<7> イコライザの変更作業をする準備

メニュー・バーの「デバイス(D)」のプルダウン・メニュー内にある「自動転送モード」のチェックを外します(図3)。

図3 自動転送モードのチェックをはずすとイコライザの修正作業ができる



<8> 変更作業の前に、今の状態を保存

ファイル・メニューのイクスポートから、今（初期）の状態をパソコンに保存します（図4）。

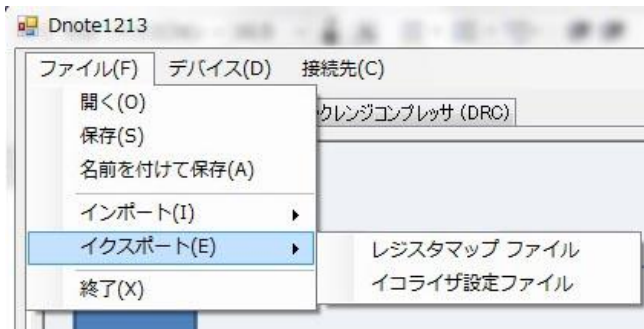


図4 現在の設定内容をパソコンに書き出すイクスポート

レジスタマップファイルを選択すると設定内容がパソコンに保存される。保存したファイルはこのメニューの上にあるインポートで読み込むことができる。

<9> イコライザ(EQ)のタブをクリック

図5の画面で周波数特性を変更できます。右下の「書き込み」をクリックすると、本ヘッドホンのDnoteに変更内容が書き込まれ、ケーブルを外した後も、その変更された状態で音楽を聴くことができます。

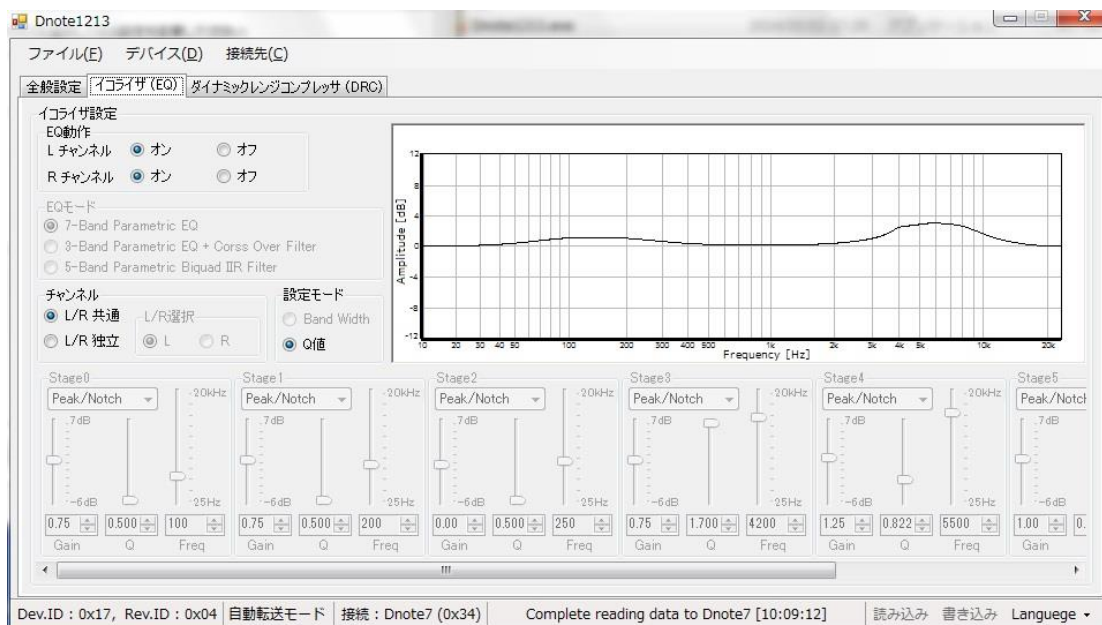


図5 イコライザの変更画面

<10> イコライザ設定画面で周波数特性を変更する

各項目の機能を説明します。

◆EQ 動作

変更しません (L チャンネル, R チャンネル共にオン)。

◆EQ モード

7-Band Parametric EQ の機能を使って出荷時の特性を変更します。このままの状態、画面下半分にある項目の値を変更して好みの音にします。

七か所 (Stage) を変更できます。「周波数」「利得」「Q」は独立して変更できますが、周波数が互いに近い場合は、互いに影響を受けます。

◆チャンネル

変更しません。(L/R 共通)

◆設定モード

変更しません。(Q 値)

◆七つの各 Stage

Low Shelf, High Shelf, Peak/Notch の 3 タイプを選択できます。shelf フィルタは「Freq」で指定した周波数の前後で「Gain」分の利得の段差をつけます。「Gain」には正負の値を設定でき、負の値は減衰を表します。shelf フィルタでは「Q」は無効です。特性は、ほかの設定値にかかわらず $\text{Freq} \sim 10 \times \text{Freq}$ の間で遷移します。

Peak/Notch は BPF (バンドパス・フィルタ) と BEF (バンド・エリミネーション・フィルタ) に類似ですが、0dB を基準にピークとノッチ (ディップ) を作ります。「Freq」は中心周波数、「Gain」はピークとノッチの高さを決め正の値がピーク、負の値がノッチとなります。「Q」はピークとノッチの幅を決め、値が大きいほど細くなります。

<11> 変更したデータの書き込み

メニュー・バーの「デバイス(D)」の「書き込み(W)」もしくは GUI 画面の右下のほうにある「書き込み」を押すと、10 秒前後で変更したデータがヘッドホン側に書き込まれます。

書き込みが完了したら成功したというメッセージが画面下に出ます。

以上で終了です。ユーティリティを終了します。

<12> ケーブルの接続を外す

ヘッドホンの USB ケーブルを抜きます。

USB-I2C ボードの USB ケーブルを抜きます。

USB-I2C ボードの I2C ケーブルを抜きます。

(*) ユーティリティのタブにある「ダイナミックレンジコンプレッサ」の項目を変更する

と、音質に影響します。本キットでは解説を行いません。ご了承ください。

<13> ヘッドホンとパソコンを USB ケーブルでつなぎ、ハイレゾの再生をすると、変更したイコライザの特性で鳴ります。

(カバーを元に戻すときにスクリュねじを回すときには、半回転ほど左回りに回し、クリック感があったら、そこから右に回して締めていきます。そうしないと、最初に組み立てた時にできたねじ山がつぶれることがあります)

●トラブル・シューティング

▼ユーティリティを動かすと、read に失敗している

▼何度かユーティリティを動かすと、read に失敗している

パソコンで、ほかに複数のプログラムが動いている時にそのような状態になることがあります。再起動して、ほかのプログラムを起動しないで、このユーティリティを使ってください。

▼変更しているとたくさんのパラメータが変わってしまったので、出荷時に戻したい。

最初にイクスポートしたファイルを書き戻すことができます。ファイル・メニューのインポートから、保存しておいたファイルを指定すると、初期値に戻ります。

▼インポート時にエラー画面が出る

「アプリケーションのコンポーネントで、ハンドルされていない例外が発生しました。」が表示される場合は、一度ユーティリティを終了し、再度起動した直後にインポートを実行してください。

●そのほかの信号

本ボードのピン・ヘッダの偶数番号はすべて GND です。9, 11, 13, 15 ピンにはオーディオ用の標準インターフェースである I2S の信号が出ています。パソコンから 48kHz (24 ビット)、96kHz (24 ビット) の USB オーディオの音楽データを送ることができます。つまり、ハイレゾ・データを送ることのできる USB-I2S インターフェース・ボードとして利用できます。

9 ピン ; SCLK0 マスタ (システム) クロック

11 ピン ; BCLK0 ビット・クロック

13 ピン ; DOUT データ

15 ピン ; LRCLK0 LR クロック

10 ピン ; GND

本ボードをパソコン (Windows や Mac) に USB ケーブルでつなぐと、スピーカに Dnote Digital Speaker というデバイスが現れます。コントロールパネルのスピーカでこのデバイ

スを選ぶと、音楽データを送ることができます。排他処理（ビット・パーフェクト）も可能です。

I2S で信号が出力されますので、I2S 入力の D-A コンバータなどを使えば、音楽を聴くことができます。信号は LVDS ではありません。

USB コネクタの電源 (+5V と GND) 直下に OS-CON のような電解コンデンサ (例えば 22uF 10V) を取り付けると、PC からのノイズを減らし信号の品質を上げられる場合があります (実施は自己責任でお願いします)。

(*1) Dnote は Trigen Semiconductor の商標。

Copyright 2015 年 CQ 出版社