

HRTF 頭外定位ヘッドホンアンプ

HC18

取扱説明書

Rev. 1.0

はじめに

この度は、HRTF 頭外定位ヘッドホンアンプ「HC18」をお手に取っていただき、誠にありがとうございます。本製品は個人が製作した同人ハードウェアです。市販の製品とは異なる点が多々ございます。ご使用前に、以下の注意事項を必ずお読みいただき、製品の特性を十分にご理解の上でご使用ください。

安全上のご注意

警告

- 感電・ショート・故障を防ぐため、通電中に金属製の物や液体が基板に触れないよう、十分にご注意ください。

注意

- 強い衝撃を与えたり、落下させたりしないでください。

免責事項

本製品は個人の趣味による同人ハードウェアであり、市販の製品と同等の品質、安全性、信頼性を保証するものではありません。同人ハードウェアの特性をご理解の上でご使用ください。

本製品の使用によって生じたいかなる損害（身体的損害、データ損失などを含む）についても、製作者は一切の責任を負いかねます。あらかじめご了承ください。

概要

仕様

入力 : 3.5mm ステレオミニプラグ、USB type C (自動切替)
出力 : 3.5mm ステレオミニプラグ ×2 (ヘッドホン、ライン)
HRTF データ : 20 種 切替可能 (SADIE II)
サンプリング周波数: 48 kHz
ビット深度 : 16 bit

- ・ USB 入力は Windows 11、iOS 26、iPadOS 26 で動作確認済み。
- ・ ヘッドホン出力のコモン端子は GND と接続されていません。ヘッドホンやイヤホン以外の機器を接続する場合はご注意ください。

切替可能な 3 つのモード

モード	機能
パススルーモード	入力された音をそのまま出力
頭外定位モード	頭外定位を作り出す
音場拡張モード	頭外定位+コンサートホールのような空間の残響を再現

操作方法

ボタン操作と LED 表示

ボタン操作一覧

ボタン	動作
HRIR (長押し)	頭外定位モード ON/OFF
HRIR (短押し)	HRTF の切り替え
EXP	音場拡張モード ON/OFF
Vol+	音量アップ
Vol-	音量ダウン
SAVE (長押し)	状態保存
SAVE (短押し)	状態復元

LED 表示

LED	意味
HRIR	頭外定位モードで点灯
EXP	頭外定位モードかつ音場拡張モードで点灯
PEAK	フルスケール $\times 0.9$ 以上の信号検出時に点灯

補足:

- 状態保存成功時は全 LED が 2 回点滅します。

自分に合った HRTF を見つけるには

1. まず頭外定位モードを ON、音場拡張モードを OFF にして HRTF を切り替える
2. 最も自然に聞こえる HRTF を探す

等ラウドネス曲線により、小音量時では HRTF の効果が得られにくい場合があります。ある程度大きな音量で比較することをおすすめします。

また、HRTF 切り替え時には 20 種の HRTF に対応した番号が音声で再生されます。例えば「いち」と聞こえたら 1 番の HRTF、「に」と聞こえたら 2 番の HRTF、と対応しています。

入力切替について

HC18 は USB Audio とアナログ入力の両方に対応しています。USB Audio は PC やスマートフォンなどのデジタル機器から、アナログ入力は CD プレーヤーやオーディオインターフェースなどのアナログ機器から音声を入力できます。入力切替は自動で行われますが、USB 経由で音声が入力されている場合は USB Audio が優先されます。

BOOTSEL ボタンについて

アクリルパネルの下にある BOOTSEL ボタンは、通常の使用では押す必要はありません。ファームウェアの更新で使用します。誤って押してしまった場合でも、電源を入れ直せば通常の動作に戻りますのでご安心ください。

トラブルシューティング

音が出ない

接続を確認してください。音量が最小になっていないかも確認してください。

ノイズが入る

本機は電源を USB から取っています。シールドの無い USB ケーブル等、規格に沿っていないケーブルを使用している場合、ノイズが入る可能性があります。また、USB ケーブルとソース機器の接触が緩い場合や、近くに強い電磁波を発する機器がある場合もノイズの原因となります。

音が歪む／PEAK が点灯する

PEAK はフルスケール $\times 0.9$ 以上の信号を検出すると点灯します。入力側の音量、または本体の音量を下げてください。USB 入力では本体側の音量を下げてでも PEAK が点灯する場合がありますが、実際には歪んでいない場合が多いです。

USB Audio が認識されない

USB ケーブル（データ対応）を使用しているか確認してください。PC 側のサンプリング周波数が 48 kHz になっているか、OS のオーディオ設定も併せて確認してください。

音像が前に出ない／頭外定位が感じられない

頭外定位は人によって感じ方が大きく異なります。まずは自分に合った HRTF を見つけることが大切です。また、等ラウドネス曲線により、小音量時では HRTF の効果が得られにくい場合があります。ある程度大きな音量で比較することをおすすめします。更に、慣れが必要な場合があります。しばらく使用することで頭外定位が感じられるようになる可能性があります。

お問い合わせ

製品に不備があった場合や、その他お問い合わせ事項がございましたら、Booth の販売ページのメッセージ機能でご連絡をお願いいたします。

Booth 販売ページ: <https://ice458.booth.pm/>

ライセンス情報

ライセンスについて

本製品「HC18」のファームウェアは、以下のソフトウェアコンポーネントを利用して開発されました。

1. Raspberry Pi Pico C SDK

このソフトウェアは、3 条項 BSD ライセンスに基づきライセンスされています。以下にライセンス条文の全文を記載します。

Copyright 2020 (c) 2020 Raspberry Pi (Trading) Ltd.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the copyright holder nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR

OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

2. TinyUSB

このソフトウェアは、MIT ライセンスに基づきライセンスされています。以下にライセンス条文の全文を記載します。

The MIT License (MIT)

Copyright (c) 2012-2026, hathach (tinyusb.org)

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM , OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

3. Open JTalk

本製品に内蔵する音声ガイド用の読み上げ音声データは、Open JTalk オンラインデモページを利用して作成しました。同デモページの利用規約に基づき、ここに「Open JTalk」と表示します。

4. SADIE II Database

本製品の頭部伝達関数 (HRTF) データは、ヨーク大学 (University of York) が公開している「SADIE II database」を改変 (方向の抽出および Q15 量子化) して利用しています。このデータセットは Apache License, Version 2.0 に基づいてライセンスされています。

Copyright 2018, University of York.

Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the "License");

You may not use this database except in compliance with the License.

The original dataset: <https://www.york.ac.uk/sadie-project/database.html>

Project Paper DOI: 10.3390/app8112029
