



株式会社 傳田聴覚システム研究所

代表者 代表取締役所長 傳田文夫

所在地 〒222-0013

神奈川県横浜市港北区錦が丘 11-17

TEL 045-439-5955

FAX 045-439-5956

info@denchoh.com

<http://www.denchoh.com>

マイクロ USB オーディオ DA コンバータ
デンダック

目次

はじめに	2
ご注意	2
製品の特徴	2
SpAct 搭載	3
USB プロトコル・コントローラ	4
安全にお使いいただくために	4
製品に関するお問い合わせ	5
対応パソコン	6
制限	6
USB への接続	6
インストール作業	7
トラブルシューティング	7
製品仕様	7
開発者の言葉	8
改版履歴	10

はじめに

このたびはマイクロ USB オーディオ DA コンバータ、denDAC をお買い上げいただき誠にありがとうございます。
末永くご愛顧いただきますようお願い申し上げます。

本書は、denDAC の導入ならびに使用方法を解説した取扱説明書です。denDAC を正しくお使いいただくため、ご使用の前に本書を必ずお読みください。

ご注意

- 本書の内容に関しましては、将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容につきましては、万全を期して作成いたしました。万が一不審な点や誤りなどにお気づきになりましたらご連絡願います。
- 運用の結果につきましては責任を負いかねますので、予めご了承願います。
- 本製品の保証や修理に関しては、添付の保証書に記載されております。保証書は内容を必ずご確認の上、大切に保管してください。
- MS-DOS, Windows, WindowsNT は、米国マイクロソフト社の米国およびその他の国における登録商標です。
- MacOS X は、米国アップル社の米国およびその他の国における登録商標です。
- SpAct は、日本テキサス・インスツルメンツ社の米国およびその他の国における登録商標です。
- 本製品および本製品付属のマニュアルに記載されている会社名および商品名は、各社の商標または、登録商標です。

製品の特徴

本製品は、パーソナル・コンピュータ(以後 PC)に用意された USB 端子に直接接続し、PC のアプリケーション・ソフトからデジタル出力される USB オーディオ・データをアナログ信号に変換して、ヘッドフォンを直接鳴動することのできる小型オーディオ出力装置です。僅か 31mm×16mm という基板面積の中に、USB1.1 準拠のフルスピード・プロトコル・コントローラとヘッドフォン・アンプ、オーディオ用電源、クロック・リカバリ・システムなど必要な全ての回路を搭載した、オールインワン型の超小型デジタル・ヘッドフォン・アンプです。

以下に特徴を列挙します。

- 1) 定評のあるバー・ブラウン(テキサス・インスツルメンツ社)の DA コンバータを採用しています。
16 ビットステレオ $\Delta\Sigma$ -DAC(デルタ・シグマ DA コンバータ)
SNR: 98dB
Dynamic Range: 98dB
- 2) ヘッドフォン・アンプも DAC に最適設計されたオンチップ・ステレオアンプを搭載しています。
THD+N: 0.025% (負荷インピーダンス 32 Ω 時)、0.009% (負荷インピーダンス 10k Ω 時)
Po: 12mW (負荷インピーダンス 32 Ω 時)
- 3) フィルタ回路のコンデンサには、経年劣化の少ないフィルム・コンデンサを採用しています。
- 4) 優れコンデンサを持つオーディオ用コンデンサ PURECORE(エルナー社製)を搭載しました。
- 5) 高安定性を保証するリバーエレテック社製の超小型のクリスタル発振子を搭載しました。
- 6) 超小型表面実装ヘッドフォン・ジャックなど、高価な部品を惜しみなく採用しています。
- 7) 独自の立体レイアウト設計により、小型ながら最適な部品配置を実現しています。
基板両面にパソコンを立体的に配置することで、パソコンの最短距離接続を実現、小型化と高性能化の両立に成功しました。

- 8) ノイズの発生を抑えるため、高周波特性に細心の注意を払って分離された4種類のグラウンド(GND) デジタル GND、アナログ小信号 GND、アナログ大電力 GND、そして発振器専用 GND の最適レイアウトと理想的な一点アースを実現しました。
- 9) 最先端のクロック・リカバリ回路搭載
デジタル最短時間 PLL と低ジッタなアナログ PLL をハイブリッドに融合した、適応型クロック・リカバリ・システム、SpAct(エスパクト)を搭載しています。

SpAct 搭載

USB のようなパケット方式のデジタル伝送システムでは、送信側の周波数を推定することが難しいため、基板内に PC 内の水晶発振子の周波数を学習する回路、いわゆるクロック・リカバリ・システムが必要となります。デジタル伝送では、1 ビットたりともデータを欠如することなく、アナログ再生する必要がありますが、最近の簡易方式では、SRC(サンプルレート・コンバータ)回路等によりデータを加工することで周波数差に対応する方式も多く、データ忠実度が失われる結果となっています。本製品ではこれを一切認めず、送られてきた全てのデータを忠実にアナログ信号に変換し、近似値を使わない方式を採用しています。これを実現するために、SpAct (sampling period adaptive control tracking system) という特許技術が使われています。これにより、MP3 などの圧縮音楽はもとより、CD や DVD からの PCM データ(非圧縮原音データ)の再生に対し、特に優れた再現性を誇っています。

SpAct システムは、高安定なアナログ PLL に学習機能付の最短時間 PLL をハイブリッドに結合することで、高いジッタ安定性と即応性を兼ね備えた最新のクロック生成技術です。USB からオーディオ・パケットが転送され始めるとすぐに、最短時間でそのパケットにロックアップして、スタート時に音切れすることなく音楽再生が可能です。また、その後、デジタル PLL の学習機能が作動し、送信側のクロック周波数を、時間をかけて正確に推定、デジタル・シンセサイザ技術を用いて、より高い周波数のリファレンス・クロックを後段のアナログ PLL に供給することで、より安定な領域でアナログ PLL を動作させ、低ジッタなシステム・クロックの生成を実現しています。

搭載されているバー・ブラウンの DA コンバータは、高い加工精度で作られた、本格的な 8 倍オーバーサンプリング・デルタ・シグマ方式です。コンピュータの USB コネクタから供給される 5V 電源には多くのデジタル・ノイズが含まれていますが、チップ内には 4 個もの専用電圧レギュレータ回路が搭載され、心臓部である DA コンバータはもとより、左右のヘッドフォン・アンプ、アナログ PLL を、それぞれ最高の品質で動作させています。特に、デルタ・シグマ型の DA コンバータは、ゼロ・イチという正確な電圧レベルのみならず、オーバーサンプリングされるために高過倍率のクロックを必要とし、かつそのクロックのジッタ(時間方向の誤差)にきわめて敏感な部品です。これに対し本製品では、電圧レギュレータと SpAct 技術を用いて、この両方の特性を高い次元で両立し、優れたオーディオ特性を確保しています。また、オンチップ・ヘッドフォン・アンプは、フルスケール信号でも限りなく低い歪率を追及した、バー・ブラウンの音色を継承したフラットアンプであり、本製品にはなにもつけることなく、直接ヘッドフォンを接続してピュアなバー・ブラウンの音色をご堪能いただけます。

チップの特性を最大限に発揮するには、チップ内に配置されている4つの電圧レギュレータの性能を引き出す必要があります。本製品では、立体的に配置された基板レイアウトにより、超小型でありながら最短で最適なパスコン配線を実現しました。また、DA コンバータの基準電圧生成回路には、雲母コンデンサめた、エルナー社の低 ESR オーディオ用コンデンサを採用しています。更に、カップリング・コンデンサには、100uF という大容量のオーディオ用コンデンサを左右独立に搭載し、チップの性能を最大限に引き出すことに成功しました。これにより、ノートパソコンや、タワー型など、iMac をはじめ、どんな Windows マシンに取り付けても、よりピュアで均質なバー・ブラウン・サウンドをご提供いたします。

USB プロトコル・コントローラ

内蔵の USB プロトコル・コントローラは煩わしいソフトウェア・インストール作業をユーザに要求せず、USB 端子に本製品を挿し込むだけでそのまま使えるように設計されています (OS に標準添付の USB ドライバと音楽再生ソフトだけで動作し、ユーザが特殊なインストール作業や設定作業をする必要はありません)。

安全にお使いいただくために

この取扱説明書には、あなたや他の人々への危害や財産への損害を未然に防止し、本製品を安全にお使いいただくために、守っていただきたい事項が示されています。

- 警告:** 本体の分解や改造等は絶対に行わないでください。
- 警告:** ボリュームは必要にして最小限にしてください。ヘッドフォンの取り扱いには十分注意してください。耳を傷める可能性があります。本製品を PC の USB 端子に接続する際には、ヘッドフォンを耳からはずし、ポップ音には十分ご注意ください。
- 警告:** 煙が出る、変な臭いがある場合は、直ちに本製品を USB 端子からはずし、パソコンや周辺機器の電源を切り、電源ケーブル等もコンセントから抜いてください。また、そのような場合には、必ず、販売店または、製造元までご連絡ください。
- 警告:** 本製品が水やコーヒーなどで濡れた場合には、ショートによる火災や感電の恐れがありますので、使用しないでください。また、そのような場合には、必ず、販売店または、製造元までご連絡ください。
- 注意:** 本製品は電子機器ですので、静電気を与えないようにしてください。
- 注意:** モータや古いスイッチなどノイズや電源瞬断を発生する機器の近くでは、誤動作することがありますので、必ず離してご使用ください。
- 注意:** 本製品は、医療機器、原子力機器、航空宇宙機器、輸送設備など人命にかかわる設備や機器、および高度な信頼性を必要とする設備、機器での使用は意図されておりません。これらの設備、機器制御システムに本製品を使用し、本製品の故障により人身事故、火災事故などが発生しても弊社ではいかなる責任も負いかねます。
- 注意:** 保管に関するご注意
本製品を保管する場合、故障の原因となりますので、次のような場所は避けてください。
直接日光の当たる場所や、異常に温度が高くなる場所、暖房機器等の近く、
温度差の激しい場所、チリやほこり、湿度の多い場所、振動や衝撃の加わる場所、
常に力がかかっている状態になる場所

製品に関するお問い合わせ

本製品に関するご質問がございましたら、下記までお問い合わせください。

株式会社 傳田聴覚システム研究所

〒222-0013
神奈川県横浜市港北区錦が丘 11-17
TEL 045-439-5955
FAX 045-439-5956

営業時間 : 10:00～19:00
教室トレーニング受講時間 : 10:30～20:00(19:00 まで受付)

休業日 : 土曜日
営業日 : 日曜日より、金曜日まで

インターネットのホームページでも最新の情報をお届けしています。

傳田聴覚システム研究所のホームページ

<http://www.denchoh.com/>

お問い合わせの際には、最終ページの「質問用紙」に必要事項をご記入の上、上記 FAX までお送りください。折り返し弊社より、電話または FAX にて回答いたします。

ご質問に対する回答は上記営業時間の処理となりますので、ご了承ください。また、ご質問の内容によりましては、テストやチェック等の関係上、時間がかかる場合もございますので、予めご了承ください。

対応パソコン

本製品は、USB1.1の規格に準拠したUSBオーディオ・クラスのヘッドフォン・アンプです。サウンド機能に関しては、ステレオ 32kHz、44.1kHz、それに 48kHz の 16bit オーディオ信号を再生します。なお、これ以外のサンプルレートのデータでも、PC 本体が SRC (サンプル・レート・コンバータ) を用いて、上記のいずれかに変換しますので、再生可能です。

USB 端子を備えた、以下の PC に対応しています。

PC/AT 互換パソコン (DOS/V パソコン)、WindowsXP、Windows2000、WindowsMe、Windows98(SE 以降)
マッキントッシュ (アップル) MacOS, MacOS-X

ただし、一部の機種では制限があるか、正常に動作しない場合もありますので、メーカー名および機種型番の詳細については、弊社に直接ご確認ください。

OS が USB オーディオ・クラスのドライバを持っていない場合は、別途ドライバが必要になることがあります。

添付品について

本製品	1 台
取扱説明書 (本紙)	1 冊

制限

- ・ スピーカを鳴らすには、アンプ付のスピーカが必要です。
- ・ 既にサウンド機能を搭載した PC では、本製品のサウンド機能をご利用できない場合があります。
PC 本体の設定でサウンド機能を無効にできるか確認してください。
Windows の場合では、[コントロール・パネル]→[サウンドとオーディオ・デバイス]→[オーディオ]→[音の再生: 規定のデバイス]で確認できます。
- ・ PC の機種によってはレジューム動作後に、サウンド機能が使用できないことがあります。
この場合、パソコン本体を再起動してください。
- ・ PC の CPU 負荷によっては、音とびや、異音の混入などの原因になることがあります。

USB への接続

USB コネクタに本製品を接続、ヘッドフォン、もしくは、アンプ付スピーカをヘッドフォン・ジャックに接続します。

注意: USB やヘッドフォン・ジャックを接続、もしくは引き抜く際には、力のかからないように真直ぐ、静かに抜き挿ししてください。本製品は、シールの貼られている面が下面となります。

インストール作業

原則的に、本製品はインストール作業を必要としません。PC の電源を ON にした後、ゆっくり本製品を USB 端子に差し込んでください(本製品は、PC の電源を入れたままで抜き挿しすることが可能です)。

しばらくすると、「新しいハードウェアが見つかりました」というメッセージが画面スミに現れます。(これに数分かかる場合があります)

MacOS-X の場合、「システム環境設定」の設定が必要な場合があります。
(USB 端子に差し込んだ後「サウンド」より「出力」を選択し、「USB Audio DAC」を選択)

iTunes や Windows メディアプレーヤなど、お好みのオーディオ・アプリケーションを立ち上げ、音楽再生すれば、その音は本製品から出力されます。

本製品を PC の USB 端子に差し込むだけで、PC 内のそれまでのオーディオ装置から本製品に自動的に切り替わります。エラーや操作音なども本製品から出るようになりますので、ご注意ください。

音楽アプリケーションによっては、アプリケーション動作中に本製品の抜き挿しを行いますと、本製品に自動的に切り替わらないことがあります。この場合は、アプリケーションを一度立ち上げ直してください。

トラブルシューティング

Q. ボリューム・コントロールで最大の設定にしても、あまり大きな音量が出力されません。

A. 耳を壊すおそれがありますので、ボリュームのデフォルトはセンター位置となっており、最初に大きな音が出ないようにしてあります。したがって、初めて PC につながれた際には、コントロール・パネルからサウンドとオーディオ・デバイスを開き、ボリュームをお好みの位置に調整してください(音楽再生ソフトの音量調整ではなく、コントロール・パネルの音量調整を必ず行ってください)。

2 回目以降は、前の状態を覚えますので問題ありませんが、次に別の人が使用する場合には、電源を切る前にボリューム位置をうるさくない位置に設定しておくことをお奨めします。

製品仕様

USB オーディオ オーディオ出力端子	USB1.1 準拠 フルスピード 3.5Φ ステレオ・ミニジャック 出力レベル 1.82Vpp 出力インピーダンス ラインアウト ヘッドフォン	10kΩ 以上 16Ω 以上 (適正 32Ω)
PCM 有効ビット サンプリングレート 電源電圧・消費電流	モノラル・ステレオ再生 16bit 32kHz/44.1kHz/48kHz +5V (USB 端子) 120mA 以下	

開発者の言葉

====旧バー・ブラウン社技術者の評価及び開発者談====

まずは小さく作ることにこだわりましたが、中でも音づくりには特に真剣に取り組みました。

今の時代、多くの人は MP3 音源を聞ければ文句を言う人はいませんが、それを よしとしない傳田先生の音へのこだわりを支えられて、本機は非圧縮データがもつ繊細な表現力をきちんと再生することを徹底的に追求しています。

旧バー・ブラウンの連中にもいくつか送って評価してもらっていますが、このサイズで ピュア・オーディオを楽しめる唯一の製品であり、こだわりぬかれた音の再現性と、静寂性を高く評価すると絶賛していただきました。

高いレイアウト技術が IC の性能をフルに発揮しています。IC 内には独立した4個の電圧レギュレータが搭載されており、主要な電圧を一定に保つように設計されているのですが、そのレギュレータのパスコンの配置が特に重要です。また、全ての信号の基準となるリファレンス電圧の生成回路におけるコンデンサにおいては、大きなオーディオ用コンデンサを採用することで、D レンジを広げ、THD を悪化させないようにしたことで、この音色をつくりあげられたと考えています。

このように、オーディオ信号ラインと基準電圧回路におけるコンデンサには、多少大きくなっても、高い ESR 性能を有するオーディオ用コンデンサを採用しているため、小型化を実現するために、高価な表面実装部品をふんだんに使い、何度も何度も試行錯誤を繰り返して、その立体的配置の中から、各部品の最適レイアウト(最短距離接続)を導きだしました。

更に、この小さな基板の中で、アナログ・グランド、デジタル・グランドだけでなく、発振器のグランドをも明確に分離し、最適なアース・ポイントを設定して、不要なノイズの混入を可能な限り抑えたことで、きわめて高い静寂性が実現できました。

コンピュータに標準搭載されたオーディオ・アンプの中には、時に無音の時でも、ツーとか、チーといったノイズが聞こえる機種がありますが、本機ではそれがまったく聞こえません。

本機は、MP3 音源は当然のことながら、WAVE ファイル(非圧縮データ)や CD の音を直接聞くことを目的に、システムを設計しました。中高域の繊細さ、透明感、素晴らしいものになったと思います。若い人に不満がでるとすれば、低域にパンチがない点で、ロックやポップ系の試聴、もしくは、映画のヘリコプターや爆発音などの迫力のある音には、うるさくない低域が、アンプのパワー不足のように感じると思います。

しかし、素直でピュアは、むしろそれを目指しており、太鼓のような破裂音でも、リンキングなどの余計な音がでない音こそ本当の音であると感じていただけることと思います。

やはり、ヘッドフォンも選びます。2,000 円程度のイヤホンでは、ダイナミックレンジが低く、低域が歪むためか、ボリュームを上げるとうるさいと感じます。インピーダンスの高い、UST ヘッドフォンとの相性は本当に素晴らしいと思います。

彼(開発者)はもともと旧バー・ブラウン社の技術者でもあったことから、バー・ブラウンの長所を知り尽くしており、今回伝聴研の厳しい要求に対し、真正面から回路設計に取り組んでくれました。その傑作が今回の《DenDAC》として日の目を見ることになりました。

感謝。(傳田文夫)

傳田聴覚システム研究所 サポートセンター宛

FAX 045-439-5956

=== denDAC 質問用紙 (拡大コピーの上、ご記入お願いします) ===

● 下欄のご記入をお願いします。

会社名・学校名	
所属・部署	
氏名	
住所	
電話(FAX)	
販売店名	
購入年月日	
パソコン機種名	
使用 OS	
質問内容	

改版履歴

版数	日付	記載者	内容
0.1	2006/10/30	systemLSI	初版
0.2	2006/12/05	Denchoh	内部校正
0.3	2006/12/14	Denchoh	内部校正 製品仕様追加
0.4	2006/12/18	Denchoh	レイアウト変更、内部校正