ヘッドフォン専用アンプ

Ea1

DAC 搭載機種は『E1』となります

『創造』は井深さんが好きだった言葉。
いっさいの妥協をせず、徹底したこだわりで、唯一無二の世界最高峰を。
Hi-Vision LD、Blue-spec CDの生みの親で
Blue-ray Mastering Headを開発し世界的に普及させた
ソニー開発部門出身の中山邦男が技術屋魂を込めて開発した初作。
月産最大1～5台予定。
開発設計者自らが一台一台を手作りで製造します。

妥協なき究極の原音再生のために一切の装飾を排して、Direct、Straight、Pureな設計思想を徹底。信号増幅では小型筐体により最小距離の配線、回路基板を新開発。

- 帰還型として世界初『Current Drive（電流駆動型）』信号増幅回路（特許申請中）
  - 従来必要とされたインピーダンスに依存するヘッドホン毎のゲイン切り替えが不要に
  - 圧倒的なドライブ能力と限りなく原音に忠実な音場＆超解像度を両立
- 4重安定化電源 & コンデンサーの癖を廃した各増幅段電源駆動（特許申請中）
- 業界規格外の超厚銅箔4層基板
  - 電源、GND配線用第2層、第3層には200μmの分厚い無酸素銅
    超低インピーダンス配線によるハイスピード、超高解像度を実現
  - 信号用に第1層、第4層は標準35μm以下のところ銅厚約100μm
    アナログ部はレジスト塗装せず金フラッシュ仕様
- 選び抜いた最高品質の部品を使って試聴を繰り返してチューニング
- 航空機グレードのアルミニウムブロックから削り出した堅牢な筐体

＊ Ea1専用『木製ハイブリッド構造スパイク脚』『木製縦置きスタンド』を同梱予定

＊ DAC搭載の上位機種「E1」シリーズ発売中

Technology

・帰還型として世界初『Current Drive（電流駆動型）』信号増幅回路により従来必要とされたインピーダンスに依存するヘッドホン毎のゲイン切り替えが不要に。

技術説明 ： Ea1の『Current Drive（電流駆動）』信号増幅回路について

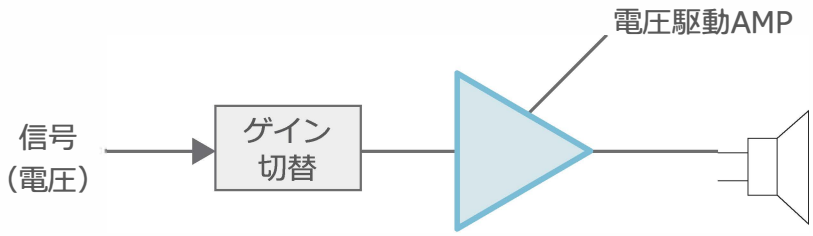
一般的なヘッドフォンで必要となるゲイン切り替えが、E1では不要になる理由と
一般的な『電圧駆動』とE1の『電流駆動』の相違点とは

一般的な音声変換の仕組み

ヘッドフォンやスピーカーはモーター（リニアモーター）として考えられます。
主として、モーターの動き（力）が空気を動かし音声に変換されます。その力はフレミロングの左手の法則に由来します。すなわち、力F（音の大きさ）は電流Iと磁界Bとの□積（F=I・B）であらわされます。ここには電圧Vというパラメータは存在せず電圧は□　直接の関係はありません。一方でほとんどのAMPは電圧増幅を行っており、音声信号は□電圧としてヘッドフォンに与えられています。最後のヘッドフォンの負荷抵抗につながってはじめて（オームの法則により）、電流へ変換されるのです。この負荷抵抗が変われば同じ電圧でも電流が変わるのでF（音の大きさ）が変わります。つまりAMPのゲインが変わったのと等価です。

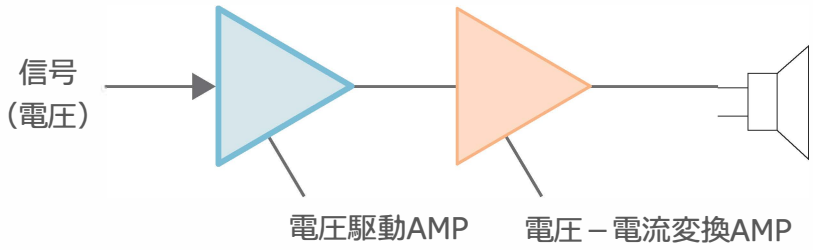
従来の『電圧駆動』の場合

ヘッドフォンの抵抗（インピーダンス）は幅広く、数Ω～数100Ωにわたります。
例えばよくある30Ωのヘッドフォンと高め300Ωのヘッドフォンでは同じ電圧でドライブする場合、流れる電流は10対1もの差になります。同じ電流を得るには10倍ものゲイン差（結果的に電圧差）を生じます。これはボリュームだけでは実用上調整しにくい範囲となるため、ほとんどのAMPはゲイン切り替えスイッチを備えて対応しています。



E1aの新回路『電流駆動』の場合

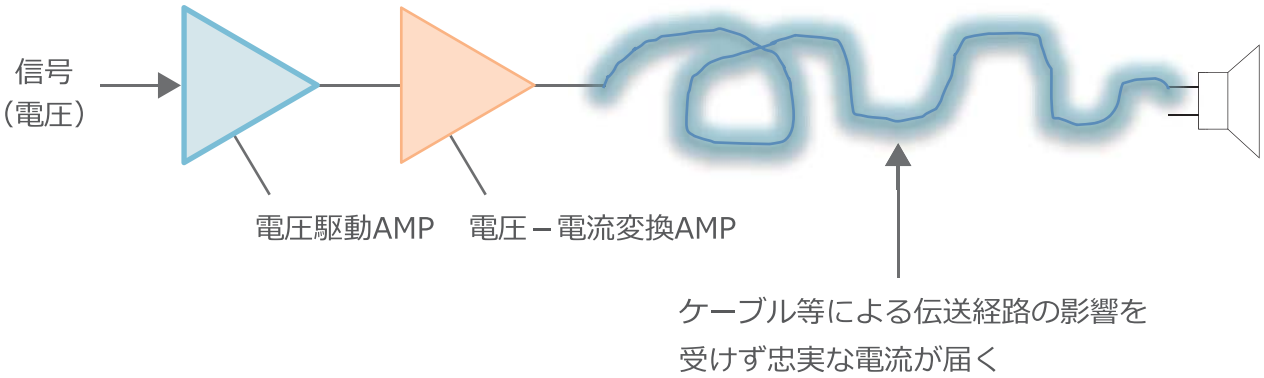
ここで、電圧増幅AMPの後ろに電圧―電流変換回路を付加すれば、入力電圧に応じた電流を流すことができます。この回路は電流駆動AMPとして働き、ヘッドホンの抵抗に因らず予め設計値として取り決めた電圧に比例した電流を流すことができます。
したがってゲイン切り替えスイッチを備える必要はありません。



Technology

・『電流駆動』では伝送経路の音質依存を受けにくいため、最良の状態で高音質のまま信号をヘッドホンに送り届けることが可能です。したがって、圧倒的なドライブ能力と限りなく原音に忠実な音場＆超解像度を両立しています。

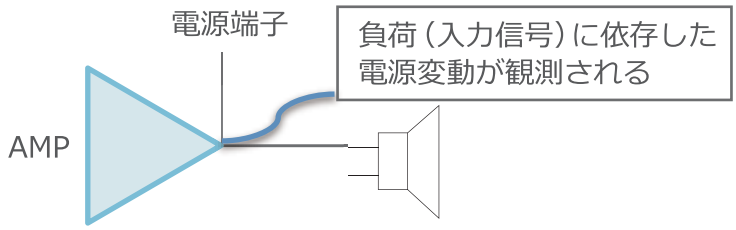
・Ea1の新回路『電流駆動』



Technology

・4重安定化電源採用により、最終段AMPにおいて負荷による電源変動を皆無なまでに抑え込むことに成功しました。

これまでのAMPの電源挙動



これまでのほとんどの電源では単純なバッテリー駆動を含めてもAMPの電源端子をオシロスコープなどで観測した場合、数十から数百mVの電源変動が観測されました。このため、量感、中低音の立ち上がり、高音分解能に悪影響を与えていました。

Ea1の電源（4段目電源回路は特許申請中）

E1はE1外部に1段、筐体内部に3段の4重安定化電源を用いて、徐々に安定性を確保。最後の4段目安定化電源出力、つまり信号を増幅するAMPの電源端子に至っては、オシロスコープの感度を最大にしても上図の負荷に依存した電源変動がほとんど観測されません。この揺るぎのない電源がE1音出の大きな理由の一つとなっています。

第1段電源回路 ： 外部AC-DC電源
＋12Vdc、5Amax
（消費電流の3倍の余裕を確保）

第2段電源回路 ： DC電圧変換
±22Vdc
±8Vdc

第3段電源回路 ： DC電圧変換
±18Vdc
±15Vdc
±5Vdc
リファレンス 2.5Vdc（1ppm/╗ 以下）

第4段電源回路 ： DC電圧変換
±15Vdc（ヘッドホンアンプ 段）
±10Vdc（DAフィルター 段用）
±5Vdc（DAコンバーター 用）
±3.3Vdc（Digital回路用）

4段目電源出力（AMPの電源端子）にはいわゆるパスコンを含め一切コンデンサーを使用しないため、コンデンサーの周波数依存特性を受けず、全音声帯域に於いて癖のない高い電源安定性を確保しています。また、4段目の電源は各段１アンプに1個の電源回路がサポートしているため、チャンネル間はもちろん、同一チャンネルの前後AMP間の干渉を防いでいます。これらの電源動作は温度偏差１ppm/℃以下となる最高水準ローノイズ電圧リファレンスを基準としています。

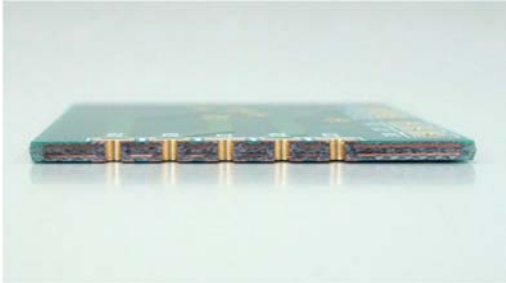
Technology

・業界規格外の超厚銅箔4層基板の採用により、超低インピーダンス配線によるハイスピード、超高解像度を実現。

電源GND配線用第2層、第3層には200μmの分厚い無酸素銅

電源の配線は太い線でとよく言われますが基板はどうでしょうか。小型化、量産化のためには基板化は必須ですが、これまで使用している銅箔はわずか35μm程度。前述の電源回路だけではなく、基板自体の構造と造りにも徹底的にこだわり、分厚い無酸素銅箔により低インピーダンス給電を可能としています。

基板断面



信号用に銅厚約100μm（第1層、第4層）銅箔

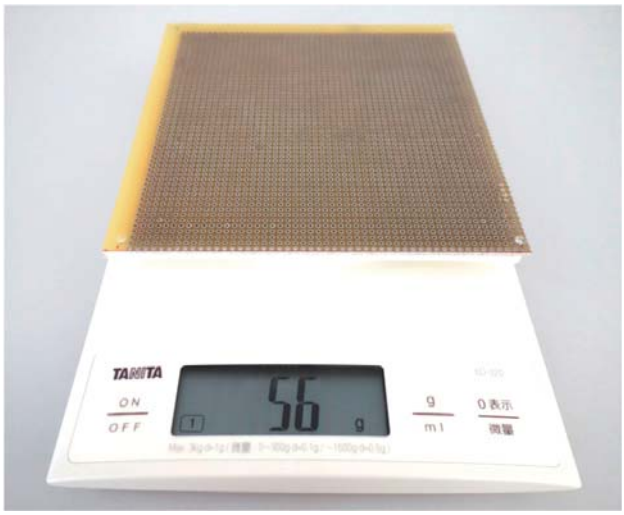
信号用の基板についても業界規格外の銅箔を使用。アナログ部はレジスト塗装しない金フラッシュ仕様により音質を重視しています。

Technology

業界規格外の超厚銅箔4層基板

厚銅のため、ガラスエポキシにもかかわらず。基板を曲げても戻らない。

重量は一般のユニバーサル基板の約2倍。熱伝導が極めて高く、はんだごての熱が逃げるため、通常ホットプレート加熱しながら全ての回路部品をひとつひとつ丁寧に手作業による微細なはんだ付け作業を行っています。



LR完全独立回路構成

DAコンバーターへの電源供給を含め、各AMPへの電源供給とLR信号の流れとを完全に独立しています。これにより、チャンネル間クロストークはもちろん、同チャンネル間のクロストークを極限まで抑えています。

Technology

電源部とアンプ部を分離し、縦横両方で設置可能な小型筐体

横置きでは通常13インチノートPCの約半分の大きさ。室内や机上の微細な震動も隔絶するコーンスパイク型インシュレータにより横置き時の操作性も向上。

特にE1ならではの『縦置き』では、主たる操作を行うPCの横や机上で場所を取らない最小フットプリントを実現（免震効果に優れた特殊ポリカーボネート製『E1/Ea1専用縦置きスタンド』（透明色）は別売予定）。

操作系の配置からボリュームノブの大きさまで人間工学に基づく操作性を極めたシンプルなUXデザイン。各種極太ケーブルを本体前後に接続しても、電源スイッチとボリュームノブがちょうど手を伸ばして自然な姿勢で操作可能なリスニングポジジョンを実現。

Design

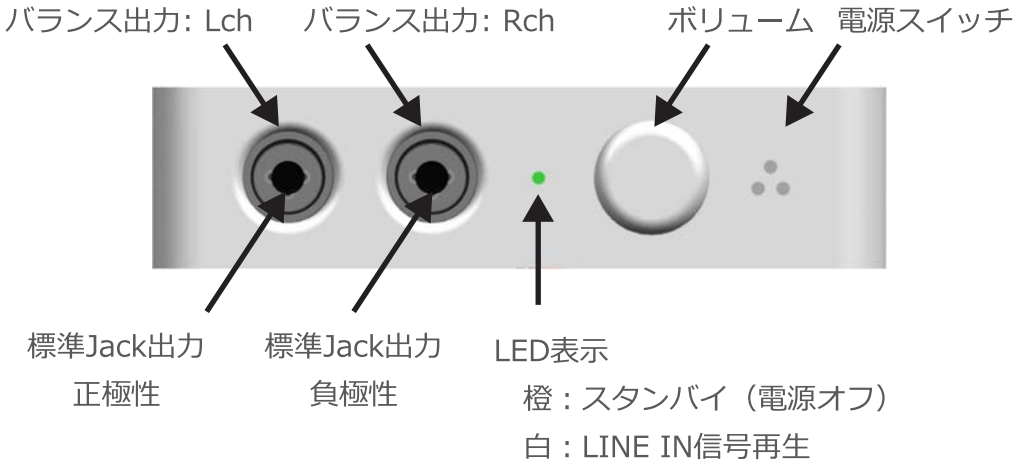
徹底した物理的シールドのため、筐体本体にはネジが一切ないシールド一体構造

ミニマルな直線と曲線から構成される本体と各筐体部品は究極の切削技術が求められ、自動車『Formula　1』基幹部品を製造する国内提携工場ならではの微細な金属精密加工が施されている。

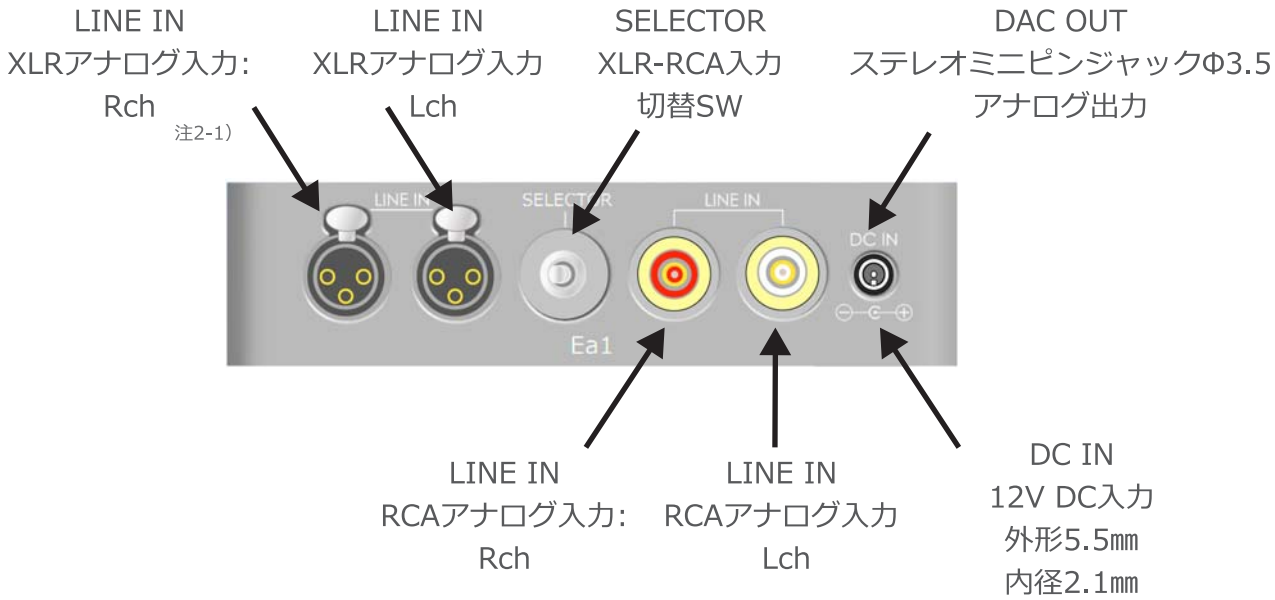
Design

Interface & Operation

1．フロントパネル



2．リアパネル



注1）標準で2番Pin HOT、3番Pin COLDとなります。

Interface & Operation

フロントパネル右端より

１． 電源スイッチ：小さな三点からなるスイッチは押すごとにON・OFF切り替わります。

２． ボリューム：反時計回りいっぱいで最少、時計回りいっぱいで最大のボリュームとなります。回転角300度。

３． LED：動作状態を表すインジケーターとなります。各色の役割は下記の通りです。

橙： スタンバイ（電源オフ）

白： LINE IN信号再生

４．ヘッドフォン出力：3Pin XLRと標準Jackのコンボタイプを採用しています。

① XLRバランス出力；向かって左側コネクターがLch、右側コネクターがRchです。

② 標準Jack出力；コンボジャックの中心が標準Jackとなっています。バランス出力用にL、R各チャンネルに正相、逆相用2個、計4個のAMPが内蔵されています。向かって左側コネクターにはL、R正相どうし、右側コネクターには逆相どおしのAMPが接続されています。

注2）バランス出力の片側ともう一方のコネクターの標準Jackとの同時接続はおやめください。故障の原因となります。

リアパネル背面より向かって右端から

５． DC IN：付属のACアダプターのDC Jackを接続してください。12V DC入力、コネクター形状は外形5.5㎜、内径2.1mmの仕様となっています。

６． DAC OUT：D/A変換、フィルター後の信号を直接出力しています。PCMとDSDの音量差補正等一切の回路を通過させておりません。RCA出力（オプションによりXLRコネクター）とφ3.5ステレオミニピンジャックを用意いたしました。主にアクティブスピーカーなどの接続用途としてお使いください。

７． LINE IN：入力インピーダンス47KΩのアナログ入力です。内蔵のDAC以外の外部音源をアナログ接続にてお楽しみください。尚、USB接続優先の構成になっており、LINE INを有効にするにはUSBからの電源供給を止める必要があります。したがいまして、USB接続を外す、またはパソコンの電源をお切りください。

８． USB ： USB2.0インターフェースによるUSB接続となります。 コネクターはUSBタイプBです。パソコンと接続し、パソコン内（あるいは外部接続メディア）の音楽Dataをパソコン内の再生ソフトによりUSBを通じて当機へData転送いたします。当機は動作安定性、音質に優れた、「REX-K24192DSDU」DDCを採用し、USBからのDataを非同期でD/AコンバーターPCM1792Aへ転送しています。

ヘッドフォンアンプ

Ea1 仕様

名称	ヘッドフォンアンプ
型式	Ea1
入力端子	アナログ入力：RCA 2ch入力 XLR 2chバランス入力
出力端子	ヘッドホン出力： XLR 2 c Hバランス出力、標準ジャック共用コンボタイプ
ヘッドフォン出力	20mA (Max) インピーダンス600Ωまで 20mA (Max) インピーダンス600Ωまで
電源電圧	DC +12V
消費電流	標準約1A（Stand by 時 10mA）
外形寸法/重量	約179（W）×227（D）×44.5（H）mm（ボリューム等突起部含まず）約2.5kg
付属品	ACアダプター（DC12V）
	ステレオジャック変換（ミニジャック→標準ジャック）
	フット
	取扱説明書
	保証書
製造国	日本

Made in Japan by RE・LEAF Inc.

RE・LEAF株式会社
http://www.releaf.co.jp/
audio@releaf.co.jp