

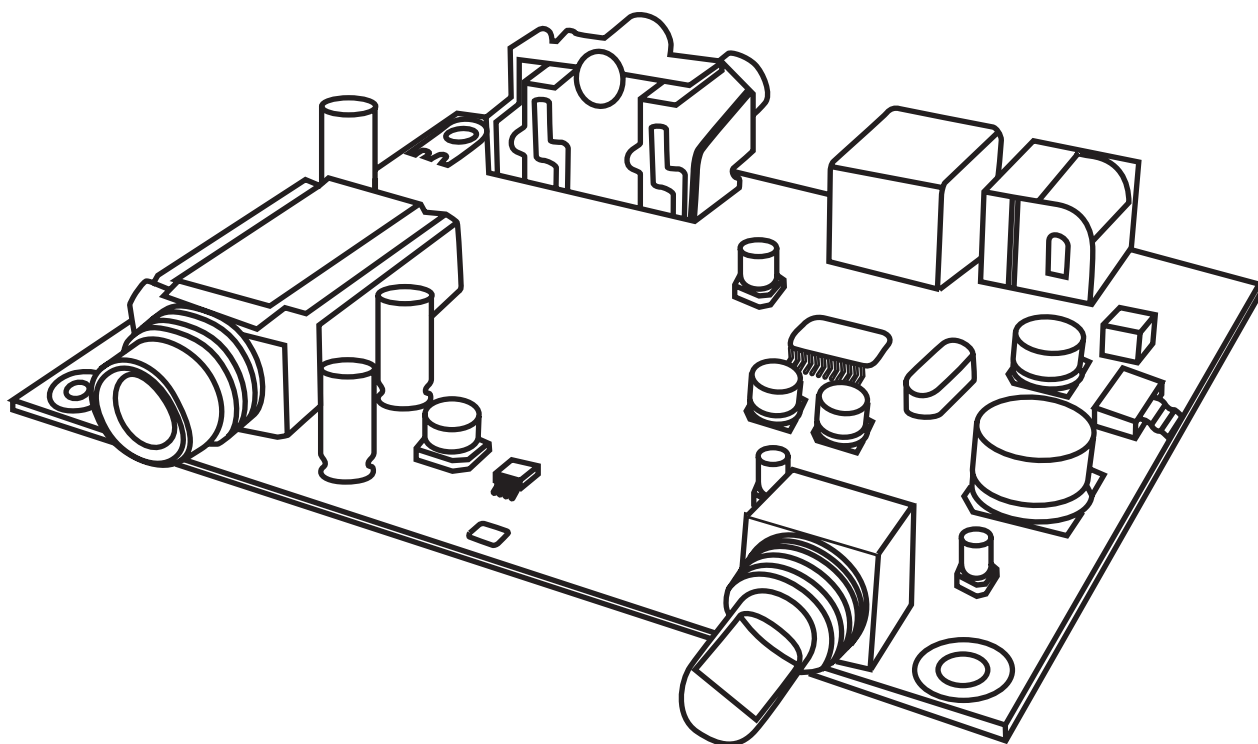
RexA
for HD music

16bit・32kHz/44.1kHz/48kHz 対応
USB Audio エントリー Kit

REX-K1648U

ユーザーズマニュアル ハードウェア編

2013年10月 第1.0版



ラトックシステム株式会社

 **RATOC Systems, Inc.**

目次

1 はじめに	3
2 基板(ハードウェア)仕様	
-1 基板の仕様	5
-2 外部電源接続用 電源区分 2 電源ジャック	6
-3 USB-B コネクタ	6
3 電源の供給	7
4 ヘッドホンアンプ部のコンデンサについて	8
5 Toslink(光)出力コネクタの追加について	8
6 基板外形寸法	9
7 組込用ケースケース/フロントパネル/リアパネル穴あけ参考図	10
8 Windows PC、Mac との接続、音楽の再生について	10
9 修理について	10
10 REX-K1648U 回路図	11

安全にご使用いただくために

本製品は安全に十分配慮して設計をおこなっていますが、誤った使い方をすると火災や感電などの事故につながり大変危険です。ご使用の際は、警告/注意事項を必ず守ってください。

この取扱説明書は、次のような表示をしています。表示の内容をよく理解してから本文をお読みください。

⚠警告

この表示を無視して誤った取扱いをすると、火災や感電などにより、人が死亡または重傷を負う可能性がある内容を示しています。

- 製品の分解や改造などは、自己責任でおこなってください。
- 無理に曲げる、落とす、傷つける、上に重い物を載せることはおこなわないでください。
- 製品が水・薬品・油などの液体によって濡れた場合、ショートによる火災や感電の恐れがあるため使用しないでください。

⚠注意

この表示を無視して誤った取扱いをすると、感電やその他の事故により、人が負傷または物的損害が発生する可能性がある内容を示しています。

- 本製品は電子機器ですので、静電気を与えないでください。
- ラジオやテレビの近く、モーターなどのノイズが発生する機器の近くでは誤動作することがあります。必ず離してご使用ください。
- 高温多湿の場所、温度差の激しい場所、チリやほこりの多い場所、振動や衝撃の加わる場所、スピーカー等の磁気を帯びた物の近くで保管、使用しないでください。
- 煙が出たり異臭がする場合は、直ちに電池を本体から抜いてください。
- 本製品は、医療機器、原子力機器、航空宇宙機器、輸送機器など人命に関わる設備や機器、及び高度な信頼性を必要とする設備や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/その他の障害が発生した場合、いかなる責任も負いかねます。
- 取り付け時、鋭い部分で手を切らないよう、十分注意して作業をおこなってください。
- 配線を誤ったことによる損失、逸失利益等が発生した場合でも、いかなる責任も負いかねます。

1 はじめに

REX-K1648U 基板 Kit は USB Audio DAC として定評のある TI(BB) PCM2704C を採用した完成・検査済の USB DAC 基板 Kit です。PCM2704 は One Chip で USB_DAC としての機能を内蔵しており、しかも USB Audio Class 1 に準拠し、ファームウェアも内蔵されていますので 10 年以上前から古今東西数多くの USB DAC やアンプで使用されています。最近では Audio 雑誌の付録として PCM2704 搭載の基板が配布されています。

このように PCM2704 は USB Audio や Digital Audio の初心者にも扱いやすく入門用としては最適ですが十分にその性能を発揮していないような基板や製品が氾濫しています。そこで、当社では自作派オーディオマニアの方々に「PCM2704 の最高の使い方」を提供するというコンセプトとして本 Kit を発売することに至りました。

PCM2704C はチップ内部のレギュレーターを使用する (5V モード) とノイズ特性や歪率が悪くなるため、3.3V モードで動作させています。3.3V 用レギュレーターは低雑音の LDO(Low Drop Out regulator) を採用、USB バスパワーや外部の AC アダプターからのノイズはコモンモードフィルターを挿入することによりカットしています。PCM2704C 内蔵のヘッドホンアンプ (アナログ出力バッファ) は定格出力が 0.9Vrms ですので、Stereo Line Out(RCA ジャック) のところで標準的な 2Vrms さらにインピーダンスが高めの大型ヘッドホンが使用できるようにヘッドホンアンプで増幅しています。ヘッドホンアンプには TI TPA6111A2 を採用、5V で動作させハイインピーダンスの大型ヘッドホンを接続しても十分な音量でドライブできるよう設計されています。

REX-K 基板 Kit シリーズはアンプなどを自作されるオーディオマニアを対象として「最先端のデジタルオーディオ技術」を提供し、自作オーディオを楽しんでいただくことをコンセプトとしています。REX-K1648U もコンデンサの交換などで音の変化が楽しめるように、また Toslink(光) トランスミッターを追加して USB_DDC としても改造できるように設計されています。さらに本 Kit の基板サイズに合わせたケース Kit も各販売店から提供される予定ですので、自作のアンプやケースに組み込むだけでなく、穴あけ加工なしでケースに組み込むことも可能です。

注) Windows PC は Windows 8/7/Vista/XP(32bit・64bit 両対応) をご使用下さい。Mac は Mac OS X 10.5.8 以降をご使用下さい。また PC や Mac 側には iTunes や foobar2000 などの音楽再生ソフトウェア、Download 販売で購入もしくは CD をリッピングして作成した音楽ソースが必要です。詳しくはユーザーズマニュアル・ソフトウェア編をご参照ください。

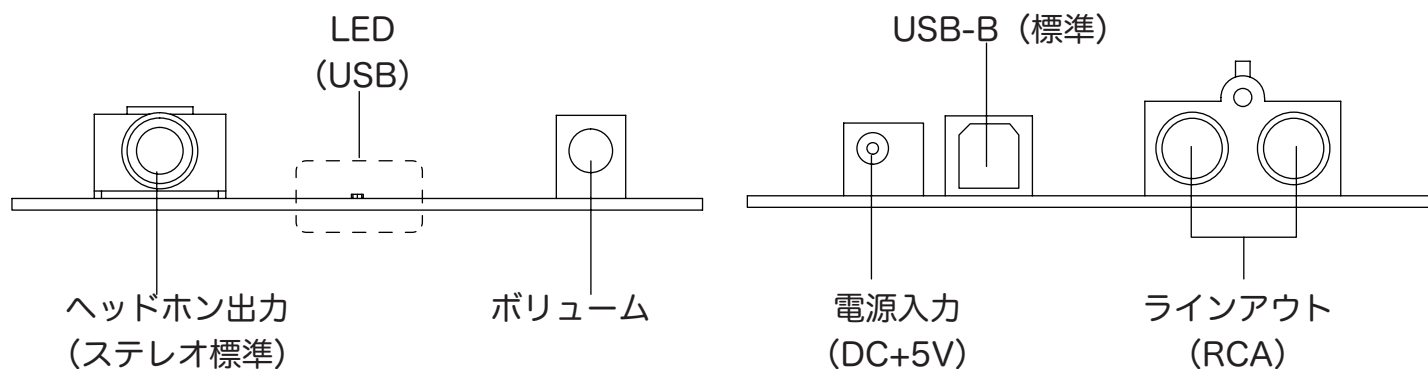
REX-K1648U 基板 kit の特徴は

1. REX-A1648HA1 で量産実績のある安定したハードウェアを自作のアンプなどに組み込んで使用することができます。
2. Windows や Mac OS X 標準の USB Audio Class 1 ドライバーに対応しているため、USB ケーブルを接続するだけでオーディオデバイスとして認識されます。
3. USB 2.0 Full-Speed(12Mbps) に対応しているため新旧を問わずほとんどの Windows PC や Mac に対応しています。ただし、USB Audio Class 1 ドライバーを標準で含んでいる Windows、Mac OS X のバージョン、それらに対応した音楽再生ソフトウェアが必要です。
注) スムーズな音楽再生のためには、なるべく新しい CPU 能力が高い Windows PC、Mac を使用されることを推奨いたします。
4. 16bit/32kHz・44.1kHz/48kHz の PCM 音源の再生に対応しています。音源のフォーマットの検出と切替は Windows PC/Mac からのコマンドにより自動的におこなわれます。
5. USB オーディオデバイスとして認識されたことを LED で表示する機能を持っています。
6. 高音域のノイズを増加させ、歪率を悪化させる DC-DC コンバーターやスイッチングレギュレーターを一切使用していないため、ノイズや歪感の少ないクリアな高音域を実現しています。
7. 本基板は USB-Logo Compliance Guide Line に準拠し、インピーダンスコントロールを行った基板パターン、外部静電気対策や EMI(不要電磁波放射) 対策などを実施し、DAC 以降のアナログ回路に悪影響を与えないよう設計されています。

2 基板（ハードウェア）仕様

2 -1. 基板の仕様

型番	REX-K1648U(Kit 名称)、REX-A1648HA1_Rev.1(基板名称)	
内容	16bit・32kHz/44.1kHz/48kHz 対応 USB Audio エントリーキット	
入 力	入力端子	USB-B(標準)
	対応 HOST	USB 2.0(Full speed, 12Mbps) Host ポートを持つ Windows PC, Mac
	対応 OS	Windows 8/7/Vista/XP(32ビット・64ビット両対応)、MacOSX 10.6 以降
	対応オーディオ 入力フォーマット	USB Audio Class 1.0 準拠 L-PCM16bit・48kHz/44.1kHz/32kHz (2ch)
出 力	ラインアウト	S/N 比：85.2dB 全高調波歪：0.025% ダイナミックレンジ：98dB
	ヘッドホン出力	32Ω 71mW×2ch S/N 比：85.2dB 全高調波歪：0.025% ダイナミックレンジ：98dB
	デジタル オーディオ出力	S/PDIF(16bit / 32kHz・44.1kHz/48kHz 民生用) Toslink 標準光送信モジュール(増設が必要です)
電源電圧	DC + 5V 標準。動作可能電圧 (DC +3.7V ~ +6.2V)。USB-B コネクタから USB バスパワー (DC+5V) を供給、もしくは DC ジャック (電圧区分 2) から動作可能電圧の電源を供給。ただし、DC ジャックから電源を供給しても USB バスパワーが供給されないと基板上の 3.3V レギュレーターが ON になりません。6.2V を超える電圧を供給すると保護回路が動作し電源を遮断します。また 5V より低い場合オーディオ出力の最大出力が低下します。	
消費電流	最大 50mA/DC +5V	
動作環境	温度：0 ~ 55°C、湿度：20% ~ 80% (ただし結露しないこと)	
外形寸法	94.5mm x 72 mm x 1.6mm	
重量	51g	
Kit 内容物	REX-K1648U 基板 (ファームウェア書込み済)、 ユーザズマニュアル ハードウェア編、ソフトウェア編	



2 -2. 外部電源接続用 電圧区分 2 電源ジャック

外部から AC アダプターなどで DC+5V を供給するための電源ジャックです。JEITA 標準の電圧区分 2 に該当するプラグを使用してください。外部から供給する DC+5V はレギュレーターを通過した定電圧でリップルの少ないものを使用して下さい。電池の出力を供給することもできますが DC+3.7V ~ 6.2V までの範囲で使用して下さい。

Pin No.	信号名	方向	Level	Comment
1	電源入力	In	DC +5V	DC+5V レギュレーター内蔵 AC アダプターを接続する
2	GND	-	-	GND
3	USB Bus_Power	In	DC +5V	USB コネクタからの電源
4	電源出力	Out	DC+5V	内蔵スイッチで切り替えた後の出力

注) 電圧区分 2 のプラグを使用すること。プラグを挿入すると AC アダプターの出力に切り替わります。

2 -3. USB-B コネクタ

Windows PC/Mac と USB ケーブルで接続するための USB-B タイプ (デバイス側) コネクタです。

Pin No.	信号名	方向	Level	Comment
1	Bus_Power	In	DC +5V	Host からの Bus_Power 供給入力。500mA 以下
2	DM	Out/In	3.3V LVTTL	USB データ信号マイナス側
3	DP	Out/In	3.3V LVTTL	USB データ信号プラス側
4	S.GND	-		USB Bus 信号の GND、および Bus_Power のリターン信号

3 電源の供給

REX-K1648U を USB バスパワー以外の電源で動作させるためには、DC+3.7V から 6.2V の電源 (標準は DC+5V) を電源ジャック経由で供給する必要があります。ただし、USB ホストとケーブルで接続し、Host から USB バスパワーが供給されないと、本基板上の 3.3V レギュレーターが ON にならないため本基板が起動しません。一部のオーディオグレードと称する高価な USB ケーブルはバスパワーラインを配線していませんので、そのようなケーブルで本基板と Windows PC/Mac を接続しても本基板は起動しませんのでご注意ください。

供給する電源はリップルや変動が少ないものであることが必要です。最大消費電流は 50mA 以下ですが余裕のある回路より供給することが必要です。電源として電池を使用する場合、新しいアルカリ電池 (1.5V)4 本を直列に接続した場合、6.2V を超えることがありますのでご注意ください。6.2V を超えると本基板上のツェナーダイオード D1(RD6.2FM) が動作しレギュレーター保護のために電池に過大な電流が流れますので発熱などにご注意ください。電池を使用される場合はニッケル水素電池 (eneloop など 1.2V 単位) を 4 本直列にするか、各社から発売されている充電式の携帯電話用バッテリー (USB ポートで 5V 出力) を使用してください。ただし、バッテリーパック内部に DC-DC コンバーターが内蔵されていますので高音域のノイズにご注意ください。DC+5V 以下の電源を使用した場合、ヘッドホンアンプ (TPA6111A2) の電源電圧が低下しますので定格出力 (ノンクリップ最大出力) が低下します。

【注意】

※ 6.2V という制限はヘッドホンアンプ IC (TPA6111A2) の最大絶対電源電圧です。6.2V 以上の電源電圧が本基盤に入力され、保護回路 (6.2V.ZD) が機能しなかった場合は TPA6111A2 が破損する場合があります。外部電源を使用する場合は、ON 時の突入電圧に注意してください。

4 ヘッドホンアンプ部のコンデンサについて

REX-K1648U は、本製品を購入されたユーザー自身でコンデンサーの変換による音の変化を楽しんでいただけるよう、音質に影響する部分のコンデンサーの種類や値を取り替えられることができるように設計されています。ヘッドホンアンプは DC+5V の片電源で動作していますので入力、出力それぞれに DC カットを兼ねたカップリングコンデンサが必要です。これらのコンデンサーはオーディオ信号が通過するため、コンデンサーの種類や値を変更することにより、音質が変化します。

【交換することが可能なコンデンサー一覧】

C8/C13 (C5/C15) 工場出荷時：表面実装タイプ / ニチコン アルミ電解コンデンサ (3.3uF/35V)

C6/C9 (C4/C14) 工場出荷時：表面実装タイプ / Panasonic オーディオ用フィルムコンデンサ (0.47uF/16V)

C3/C7 工場出荷時：リード線タイプ / ニチコン 電解コンデンサ (100uF/16V)

上記のコンデンサーをオーディオ用電解コンデンサーや WIMA などのフィルムコンデンサに変更することができます。TPA6111A2 のデータシート (英文、TI の HP からダウンロードすることができます) を参考に容量などを算出してみてください。電解コンデンサを使用する場合は極性 (TPA6111A2 側が+) にご注意ください。

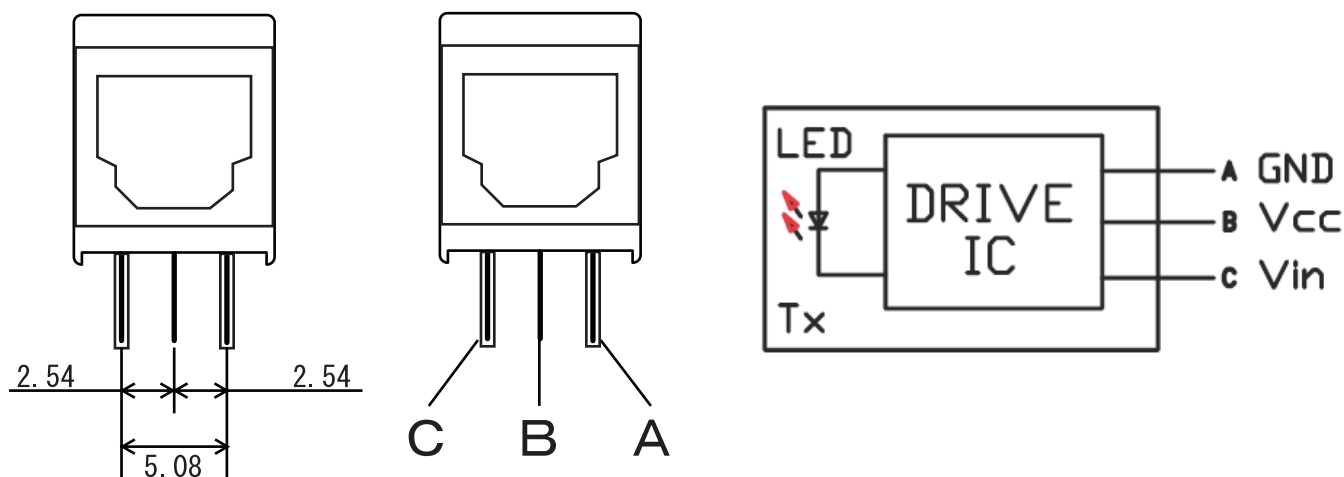
【注意】

本基板は鉛フリーリフロー (300°C で表面実装) 対応の 2 層基板を使用していますが、コンデンサを外す場合にはパターンを傷めないよう注意して下さい。これらのリード線タイプのコンデンサのランドは内層には接続されていませんのでハンダの除去は簡単にできると思います。なお、コンデンサ交換時にパターンを破損した場合は基板の交換はおこないませんのでご注意ください。

5 Toslink(光) 出力コネクタの追加について

本基板に互換の Toslink (光) 出力コネクタを実装するだけで、S/PDIF 光出力を追加することができます。下記仕様の Toslink 出力コネクタであれば、取り付けることが出来るように設計されています。

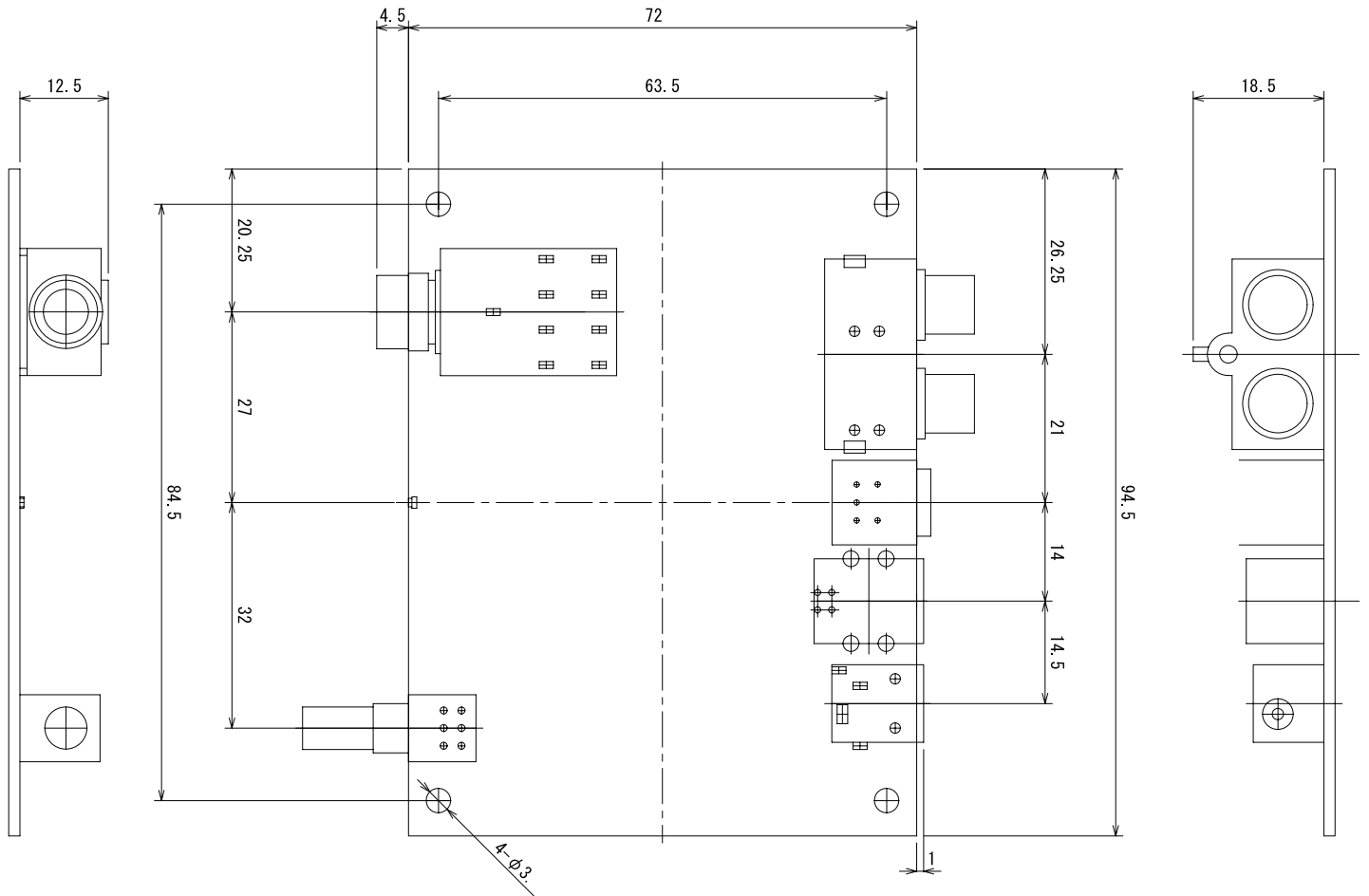
JOYNET 製 0600-OJ101B-T003



6 基板外形寸法

本基板の外形寸法は下図 (図 -5) をご参照ください。基板の取り付けは 4 隅の 3.5 φ 穴 (ピッチは 84.5 x 62 mm) と 3M ビスを使用して下さい。シャーシ (Frame GND) と基板上の Digital GND を電氣的に接続する場合は取り付け時にキクワッシャを使用して 3M ビスで共締めしてください。

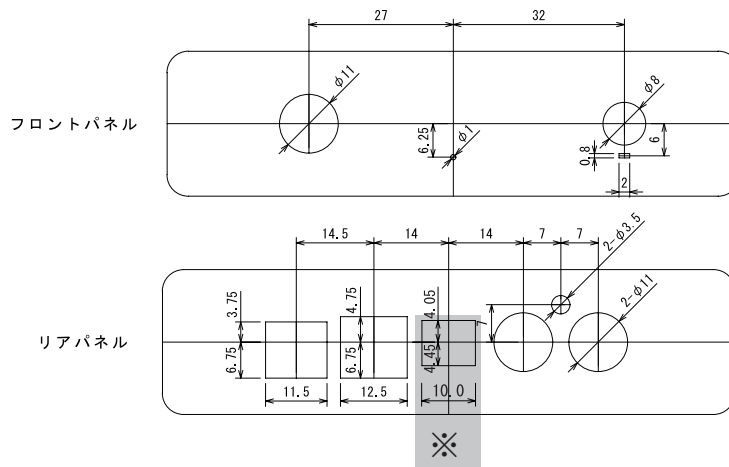
市販のケース『タカチ UC11-3-8』を使用した場合の穴あけ寸法は 10 ページ **7** をご参照ください。



7

組込用ケース / フロントパネル / リアパネル穴あけ参考図

REX - K1648U 基板を市販のケース (タカチ UC11-3-8) に組み込む場合のフロントパネル、リアパネルの穴あけ参考図面を示します。タカチ UC11-3-8 の場合、前後のパネルを基板に取り付けた状態で底カバー、上カバーの外側のミゾにパネルが収まるように設計されています。



※ JOYNET 製 0600-OJ101B-T003 の場合。その他の TosLink コネクタを使用したときは穴の大きさや位置が異なります。

8

Windows PC、Mac との接続、音楽の再生について

本項に関しては別冊のユーザーズマニュアル ソフトウェア編をご参照ください。

9

修理について

万一故障した場合は有償にて修理いたします。(実装基板の初期不良と判定した場合のみ無償で修理いたします。) 故障と思われる症状が発生した場合は、まず本書を参照し、接続や設定が正しくおこなわれているかどうかご確認ください。現象が改善されない場合は、当社ホームページの下記アドレス「修理について」を参照し、弊社修理センター宛に製品をお送りください。また修理に関してご不明な点がありましたら、当社サポートセンターまでご相談ください。

<http://www.ratocsystems.com/services/repair/contents.html>

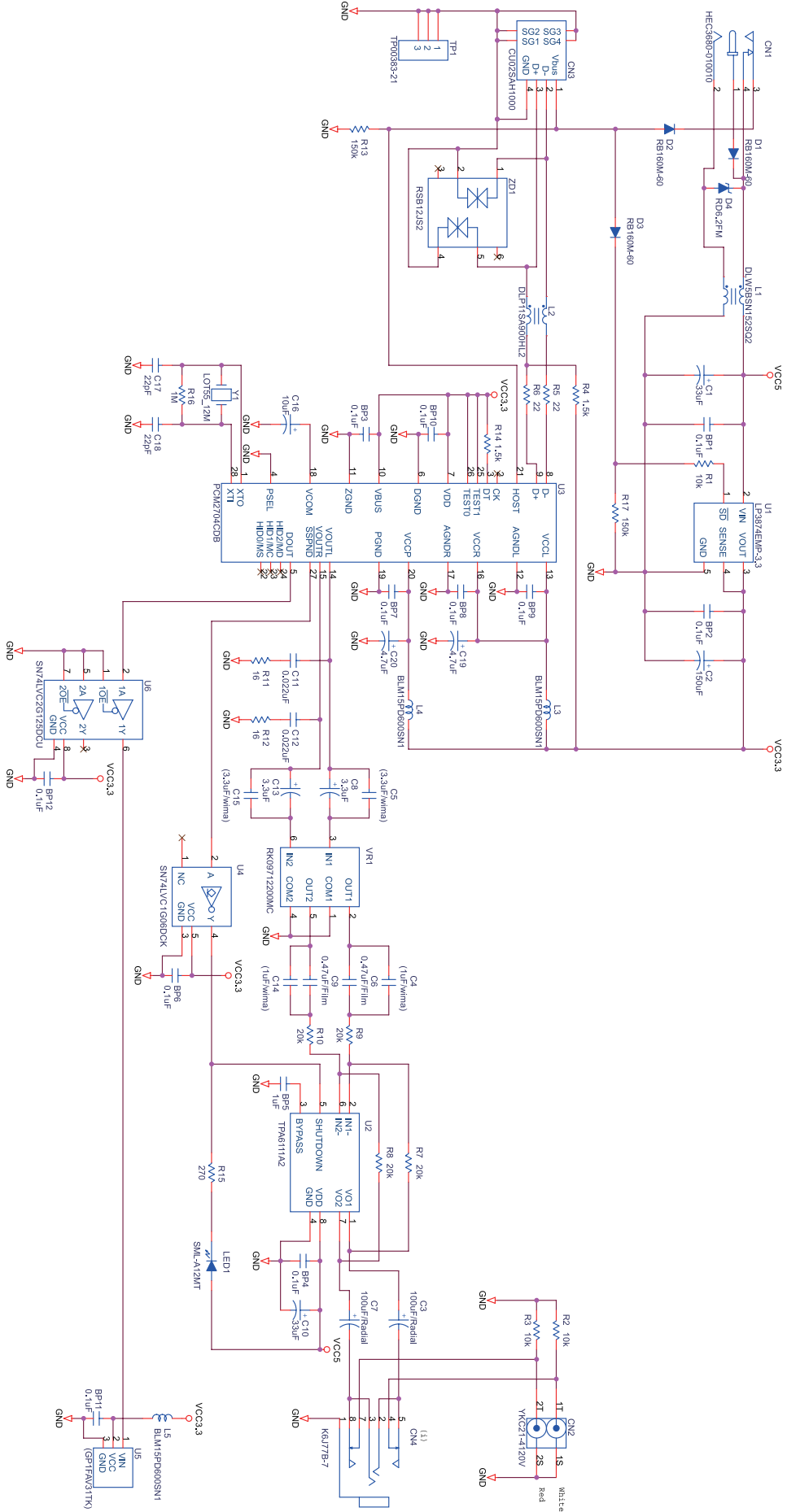
<製品送付先> ラトックシステム株式会社 修理センター
〒556-0012 大阪市浪速区敷津東1-6-14 朝日なんばビル
TEL: 06-6633-0180

<送付いただくもの> 製品一式

<送付方法> 宅配便など、送付の控えが残る方法でお送りください。弊社への修理品の送料は、送り主様にご負担ください。返送の費用は、弊社が負担いたします。輸送中の事故に関しては、弊社はいかなる責任も負いかねますのでご了承ください。

<修理費用> 条件のもと、有償となる場合があります。

10 REX-K1648U 基板回路图



* C5/C8? C13/C15? C4/C6? C9/C14? 5MT/Redial?????
 (C5 and C8, C13 and C15, C4 and C14, C9 and C16 are common part. en.)
 (*Part Name*)Don't mount

Document Number	R169-REX-K1648U
File	RATOC Systems, Inc.
Size	DESIGNED BY
Rev	1.0
Sheet	1 of 1

