

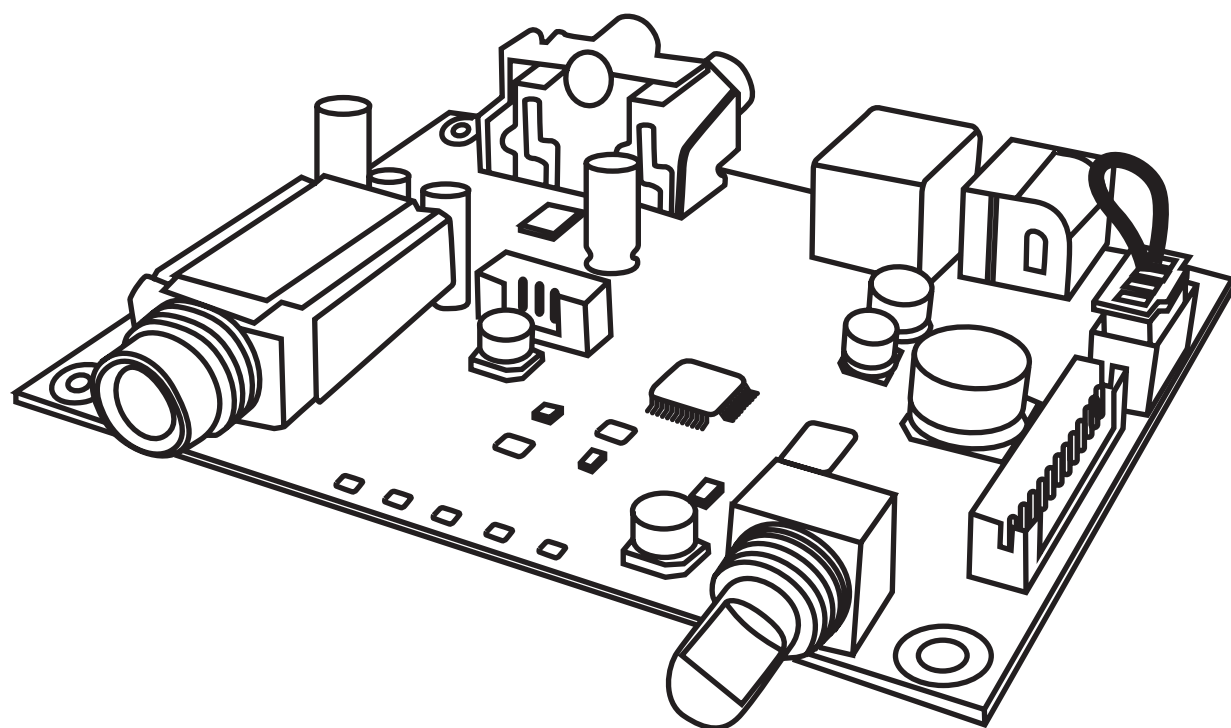
RexA
for HD music

24bit/88.2kHz,96kHz 対応
USB Audio ミドルクラス Kit

REX-K2496U

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. 接続コネクタの名称 / 信号配列	6
-2-1. CN1 電源コネクタ	7
-2-2. CN2 DC 電源入力ジャック	8
-2-3. CN3 USB-B ホスト (PC) 接続用コネクタ	8
-2-4. CN5 UART 信号コネクタ	8
-2-5. CN6 I2C制御信号/I2S(Digital Audio)信号出力コネクタ	9
3 電源の供給	10
4 Digital Audio 信号 (I2S) の取り出しと使用例	11
5 REX-K2496U 基板と DAC 基板とのアイソレーションをおこなう場合	13
6 ヘッドホンアンプ部のコンデンサについて	14
7 基板外形寸法	15
8 組込用ケース / フロントパネル / リアパネル穴あけ参考図	16
9 Windows PC、Mac との接続、音楽の再生について	16
10 修理について	16
11 REX-K2496U 回路図	17

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-K2496U 基板 Kit は USB Audio Controller として定評のある TI TAS1020B を採用し、RAL-2496UT1 をベースとした独自開発のファームウェアを搭載した USB DAC 基板 Kit です。本 Kit は USB Audio Class1 に準拠したアイソクロナス (アシンクロナスモード) 転送を実行し、Windows PC/Mac(USB ホスト) から Digital Audio Stream を受信して、D/A コンバーターのための I2S(LPCM) 信号を生成します。また基板上に D/A 変換や I2S オーディオ信号を作成するための Audio 専用水晶発振モジュールを 2 個 (48kHz/96kHz 用の 24.576MHz、44.1kHz/88.2kHz 用の 22.5792MHz) 搭載しており、Jitter の少ない D/A 変換クロック (BCLK) とサンプリングクロック (LRCLK) を生成し、DAC(WM8523) に供給しています。DAC の出力は、Wolfson の仮想 GND 回路により DC カットコンデンサなしで 2Vrms のアナログ信号 (Stereo Line out, RCA ジャックのところで) を得ることができます。さらに本基板のみでも音楽が楽しめるように、ヘッドホンアンプを搭載しています。このヘッドホンアンプは 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。本基板 Kit(REX-K2496U) は中級者を対象に 24bit/96kHz の HD オーディオを自作アンプで楽しんでいただくこと、および I2S 信号出力を利用して外部の DAC を使用するを目的としています。本 Kit を構成する基板および書き込まれているファームウェアは RAL-2496UT1 をはじめとした当社の USB Audio 技術、USB 登場以来の当社が持つ USB 関連技術を反映させた製品であり、品質と動作の安定性に定評があるものです。本 Kit の基板は USB バスパワーだけでも動作させることができますので Windows PC あるいは Mac に USB ケーブルで接続するだけで 24bit/96kHz までの HD 音源を楽しむことができます。DAC を自作される方は I2S 信号を基板上のコネクタから取り出すことができますので、外部に自作の DAC (ハードウェア制御モード、I2C によるソフトウェア制御が必要な場合は対応するファームウェアが必要です) を接続することもできます。

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) をご使用ください。Mac は MacOSX 10.7 以降をご使用下さい。また Windows 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。

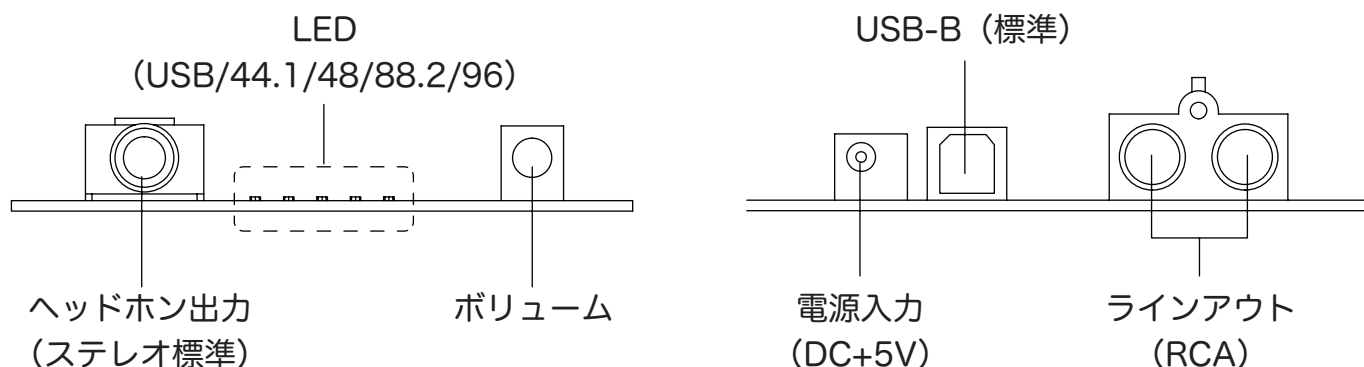
REX-K2496U 基板 kit の特徴は

1. REX-A2496HA1 で量産実績のある安定したハードウェアとファーム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 ケーブルで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、MacOS 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、なるべく新しく 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. 24bit/96kHz、24bit/88.2kHz の HD(High Definition) 音源の再生に対応しています。また 16,24bit/44.1k,48k,88.2k,96k の 8 種類のフォーマットの PCM データを再生することができます。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. 標準ファームウェア (書き込み済) には下記の機能が含まれています。
 - ① USB Audio Class 1 に対応した USB オーディオデバイスとして動作し、Windows PC や Mac との間で USB Audio Stream をアイソクロナス転送 (アシンクロナスモード) のプロトコルを実行して受信します。
 - ② サンプリング周波数や、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。
 - ③ USB Audio Stream から変換した I2S 信号は DAC(WM8253) 以外に基板上のコネクタ CN6 から出力されています。この I2S 信号を利用して PCM1794 などのハードウェア設定方式の DAC を接続することもできますが、Ofs(Over Sampling Frequency) の切替などが必要になることがあります。その場合はファームウェアを変更し I2C による制御をおこなう必要があります。
 - ④ I2C 経由で Volume コントロールの位置情報を読み出し、DAC(WM8523) 内部のデジタル Volume(-100dB to +12dB) を I2C で制御することにより電子 Volume 機能を実現しています。したがって、RCA ジャックからの Stereo Line Out とヘッドホンアンプの音量調整を独立しておこなうことはできませんのであらかじめご了承ください。
6. 本基板は USB-Logo Compliance Guide Line に準拠し、4 層基板の採用、インピーダンスコントロールをおこなった基板パターン、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-K2496U(Kit 名称)、REX-A2496HA1_Rev.1(基板名称)	
内容	24bit/88.2kHz,96kHz 対応 USB Audio ミドルクラス Kit	
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 10.7 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-PCM24bit/16bit・96kHz/88.2kHz/48kHz/44.1kHz (2ch)
出 力	ラインアウト	定格出力(ノンクリップ最大): 2.08Vrms x 2ch.(100kΩ 負荷) 全高調波歪: 0.0036% ダイナミックレンジ: 95.2dB
	ヘッドホン出力	定格出力(ノンクリップ最大): 32.28mW x 2ch(68Ω 負荷) 全高調波歪: 0.021% ダイナミックレンジ: 81.3dB
	I2S 出力 (CN6)	L-PCM(24bit / 16bit・96kHz/88.2kHz/48kHz/44.1kHz) 3.3V LVTTTL
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)、CN1(電源供給コネクタ) から動作可能電圧の電源を供給。ただし、これらのコネクタ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。	
消費電流	最大 140mA/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	94.5 x72x 1.6 mm	
重量	54g	
内容物	REX-K2496U 基板 (ファームウェア書込み済)、XH4P 短絡ハウジング x1 ユーザズマニュアル ハードウェア編、ソフトウェア編	



REX-K2496U には Windows PC/Mac と接続するための USB-B コネクタ、外部電源ジャック、RCA ジャック (Stereo Line out)、6.5 φ (標準) ヘッドホンジャックとは別に拡張用に DAC などと接続するための信号出力が用意されています。これらの各信号への接続は機器内部接続用のコネクタ (JST XH もしくは PH タイプ) を使用します。

JST(日本圧着端子製造)のXH、PHコネクタシリーズについては下記のURLをご参照ください。

PHシリーズ：<http://www.jst-mfg.com/product/detail.php?series=199>

XHシリーズ：<http://www.jst-mfg.com/product/detail.php?series=277>

各コネクタの配置は下図(図-1)をご参照ください。

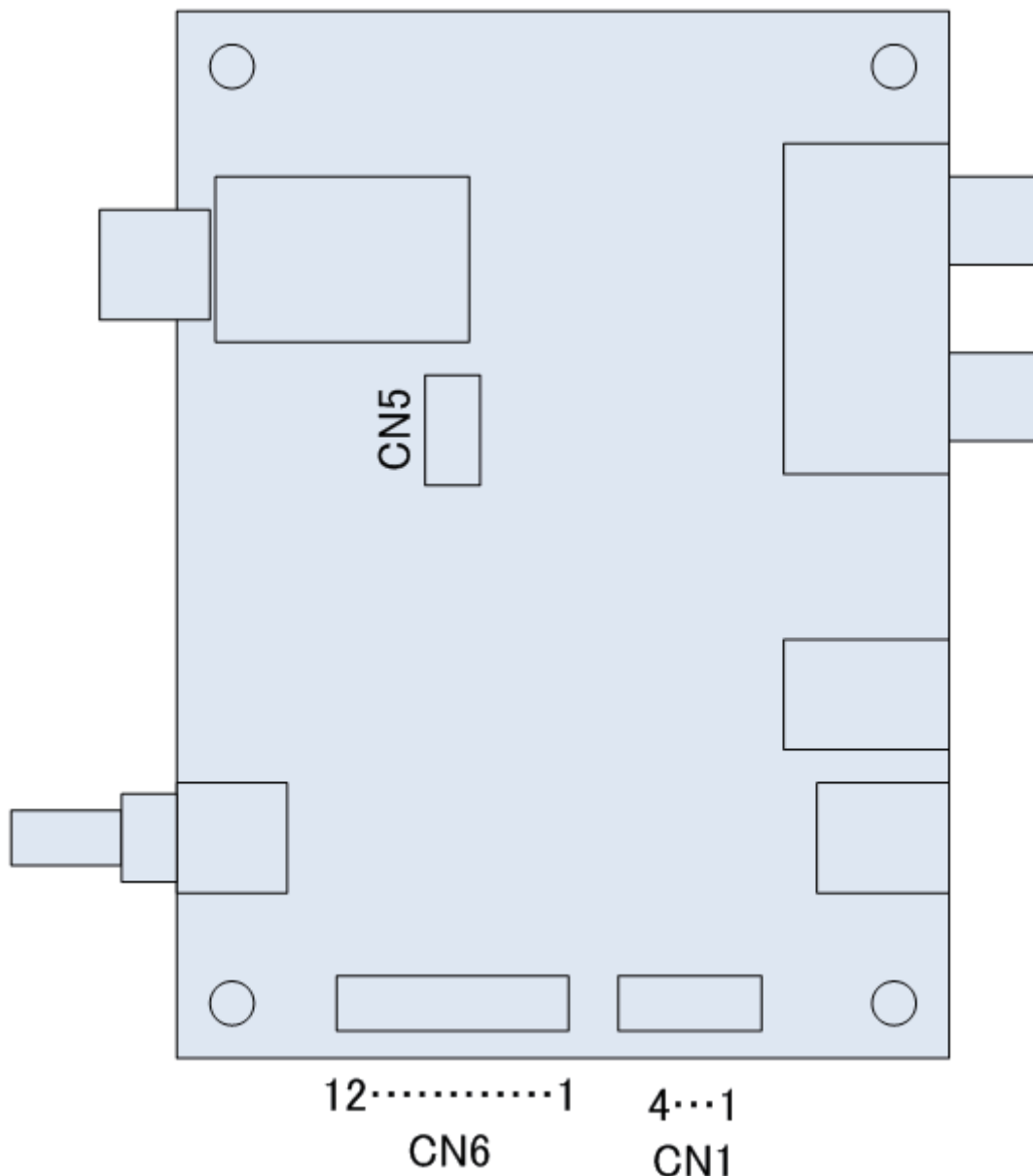


図-1 コネクタ配置図

本基板に電源を供給するためのコネクタです。

コネクタタイプ：JST B4B_XH XHシリーズの4Pハウジング(XHP-4)に適合します。

Pin No.	信号名	方向	Level	Comment
1	DC IN	IN	DC+3.7V to 6.2V	レギュレーター DC 電源入力。+6.0V 以下
2	DC OUT	OUT	DC +5V	USB_Bus_Power もしくは電圧区分 2 DC ジャックから入力された電圧。
3	GND	-	GND	
4	GND	-	GND	

工場出荷時には Pin No.1 と 2 をワイヤで短絡した XH_4P ハウジングが装着されています。この状態で USB バスパワーもしくは外部電源 (DC+5V の AC アダプターなど) を接続することにより、本基板を動作させることができます。真空管アンプのシャーシなどに組み込み DC +5V を供給する場合は、本コネクタの Pin No.1 に+側を、Pin No.3 もしくは 4 に GND 側を供給してください。Pin No.1 端子からの入力には保護回路 (ツェナーダイオード) がないため、6.2V 以上の電圧を加えないようにご注意ください。

乾電池の場合は 3 本直列 (4.5 ~ 5V) で使用してください。乾電池が新品の場合、1.65V 程度ありますので 4 本を直列すると 6.2V を超えてしまい、本基板上の保護回路 (ツェナーダイオード) により乾電池が短絡されることとなります。eneloop などの Ni-MH 充電電池の場合は単位電圧が 1.2V と低いため 4 本直列で使用してください。電池からの電源の供給は CN2 の DC ジャック、もしくは CN1 からおこなうことができますが 6.2V を超えないようにご注意ください。

【注意】

レギュレータ U1(LM3874EMP-3.3) の絶対最大入力電圧は 7.5V ですが、ヘッドホンアンプの TPA6111A2 のノンクリップ最大出力電圧を稼ぐため、TPA6111A2 を Vcc 5V モードで動作させています。TPA6111A2 の絶対最大入力電圧は 6.2V ですので、6.2V を超える電圧を CN1 の Pin No.1 から加えると TPA6111A2 が破損しますのでご注意ください。

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 はレギュレータを通過した定電圧でリップルの少ないものを使用してください。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ください。

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。

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 LVTTTL	USB データ信号マイナス側
3	DP	Out/In	3.3V LVTTTL	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

ファームウェアの debug、Trace 用の UART 信号コネクタです。使用するためには特別なファームウェアが必要です。標準ファームウェアでは使用していませんので何も接続せず OPEN にしておきます。コネクタタイプ：JST B5B_PH PH シリーズの 5P ハウジング (PHP-5) に適合します。

Pin No.	信号名	方向	Level	Comment
1	Vcc3.3V	Out	DC +3.3V	Isolator IC 電源供給用 DC+3.3V 出力
2	UART_CLK	Out	3.3V LVTTTL	UART Baud_Rate Clock 出力
3	UART_RXD	In	3.3V LVTTTL	UART 受信入力
4	UART_TXD	Out	3.3V LVTTTL	UART 送信出力
5	GND	-		

2 -2-5. CN6 I2C制御信号/I2S(Digital Audio)信号出力コネクタ

本基板上の TAS1020B が I2C ホストとして動作する場合の I2C 信号の入出力コネクタおよび I2S(L-PCM) 信号出力です。

コネクタタイプ：JST B12B_PH PH シリーズの 12P ハウジング (PHR-12) に適合します。

Pin No.	信号名	方向	Level	Comment
1	Isolater Vcc	Out	DC+3.3V	Isolator IC 電源供給用 DC+3.3V 出力
2	I2C_SCL	Out	3.3V O.D.	DAC 制御用 I2C Clock 信号出力。
3	I2C_SDA	Out/In	3.3V O.D.	DAC 制御用 I2C Data 信号。双方向。
4	GND	-		
5	I2S_MCLK	Out	3.3V LVTTTL	Audio 用マスタークロック。専用水晶発振モジュールの出力が TAS1020B 内部で 1/2 に分周されて出力されています。12.288MHz もしくは 11.2896MHz。
6	I2S_DATA	Out	3.3V LVTTTL	I2S の L-PCM データ。BCK でサンプリングします。
7	I2S_BCK	Out	3.3V LVTTTL	I2S のサンプリング用 Bit_Clock。64fs(サンプリング周波数) の関係にあります。
8	I2S_LRCLK	Out	3.3V LVTTTL	I2S の LR_Clock。“L” の期間が Left 側のデータを示し、“H” の区間が Right 側のデータを示す。LRCLK の周波数はサンプリング周波数に等しいので、44.1kHz/48kHz/88.2kHz/96kHz のいずれかの矩形波が出力されます。
9	GND	-		
10	Reserved	-		何も接続しないこと。
11	Reserved	-		何も接続しないこと。
12	GND	-		

3 電源の供給

REX-K2496U 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 CN2(電源ジャック) もしくは CN1 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 140mA 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注意してください。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。

4 Digital Audio 信号 (I2S) の取り出しと使用例

USB 経由で受信された L-PCM(I2S) Digital Audio 信号は本基板上的 CN6 コネクタ (2-2-5 参照) から取り出すことができます。DAC として TI の PCM1794 を使用する場合の接続例を図 -2 に示します。PCM1794 は I2C や SPI によるソフトウェア設定ではなく、すべて DAC 周辺回路のハードウェアで設定をおこないます。したがって、I2S 入力の f_s (サンプリング周波数) と MCLK(マスタークロック) との関係が自動判別されるためソフトウェアによる Over Sampling 係数やフィルターの定数の切替は不要となり、SPI や I2C は使用する必要はありません。

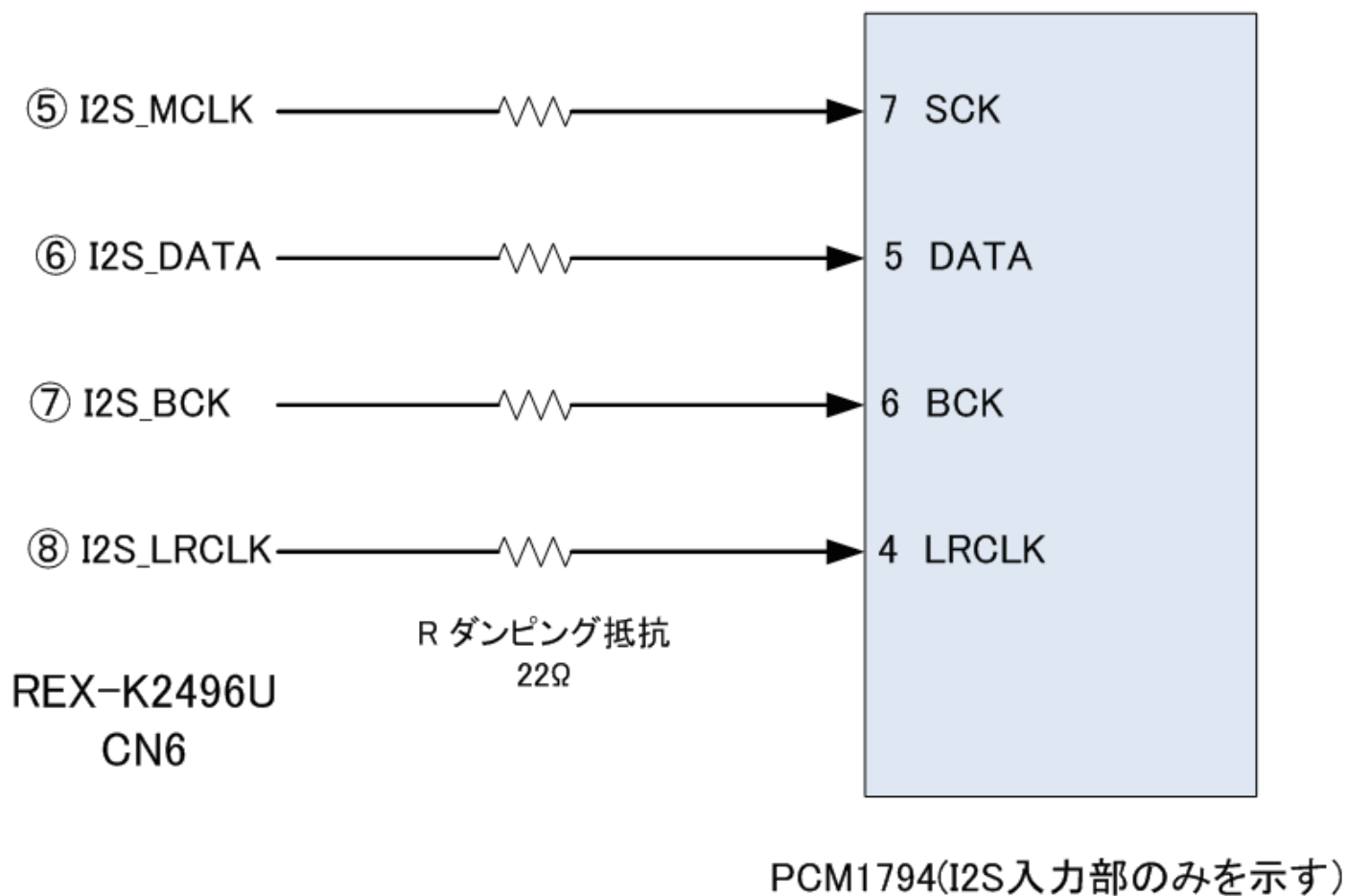


図 -2 PCM1794 との接続図

DAC 基板として PCM1792 を使用した REX-K1792DA1 基板 Kit (別売) を使用することも可能です。この場合は DSD モードは使用できませんが PCM1792 の電源 Reset(Cold Start) 時の初期値 (PCM モード) をそのまま使用することができますので本基板からの制御は必要ありません。ただし、Muting リレーの制御が必要です。接続例は 12 ページ の表 1 をご参照ください。

表 1 REX-K2496U と REX-K1792DA1 の接続結線表

REX-K2496U と REX-K1792DA1 を接続する場合は下記の表に従ってワイヤハーネスを製作し、CN6 と CN1, CN5 と CN2 間を接続して下さい。REX-K1792DA1 基板上の PCM1792 は Power_On 時の Reset により Default モード (I2S 入力モード) で動作します。

REX-K2496U			REX-K1792DA1	
CN6	信号名		CN1	信号名
1	Vdd_3.3V	接続	1	Vdd_3.3V
2	I2C_SCL			
3	I2C_SDA			
4	GND	接続	7	DSD_SEL
5	I2S_MCLK	接続	3	I2SMCLK
6	I2S_DATA	接続	6	I2S_DATA
7	I2S_BCK	接続	5	I2S_BCLK
8	I2S_LRCLK	接続	4	I2S_LRCLK
9	GND	接続	9	GND
10	N.C.			
11	N.C.			
12	Vdd_3.3V			

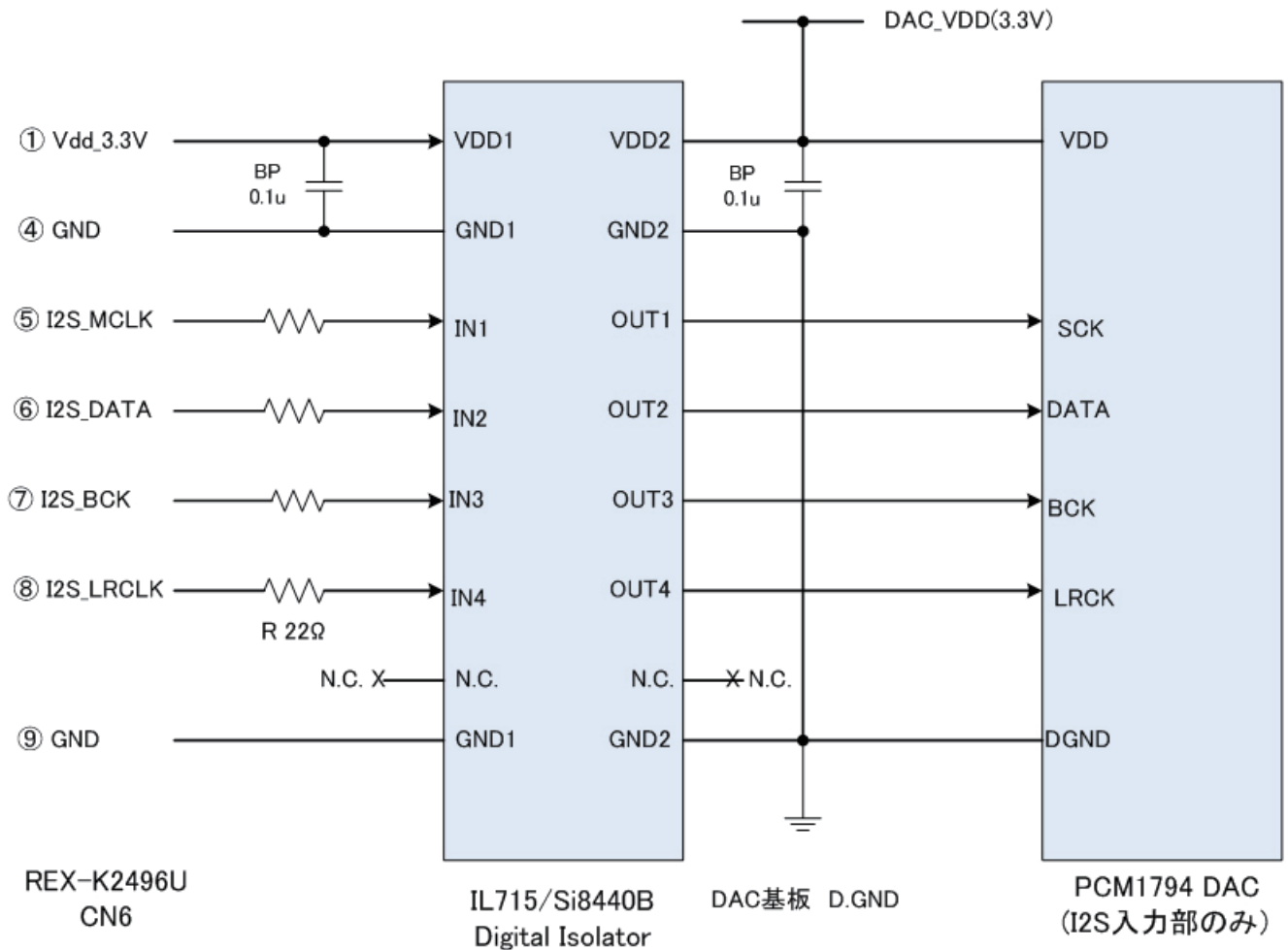
指定のない番号の端子には何も接続しないこと。

DSD モードが誤動作しないように GND に接続しておくこと。

REX-K2496U			REX-K1792DA1	
CN5	信号名		CN2	信号名
1	Vdd_3.3V	接続	1	Vdd_3.3V
2	UART_CLK			
3	UART_RXD			
4	UART_TXD			
5	GND	接続	8	GND

PCM1792 の SPI 入力が誤動作しないように Isolator に Vdd と GND を接続すること。

USB ケーブル経由で Windows PC/Mac の Digital GND と接続することによるノイズの混入が懸念される場合は、図 -3 のように Digital Isolator(IL-715、Si8440B) を使用して電源と GND を分離することができます。この場合は完全に独立した (分離された) 電源回路から本基板の電源を供給してください。また、本基板の基板取り付け穴の金属タブを共締めすることにより本基板の DGND がシャーシ (フレーム)GND に接続され、ノイズや EMI (不要輻射) が減少する効果があります。シャーシ GND への接続は実機で残留ノイズなどを確認しながら最も効果のある方法を採用してください。REX-K1792DA1 は I2S 入力が Si844x によりアイソレーションされていますので、同 Kit の回路もご参照ください。



REX-K2496U基板のVdd,GNDとDAC基板のDAC_VDD, D.GNDは完全に分離されている。

図 -3 Digital Isolator の使用例

6 ヘッドホンアンプ部のコンデンサについて

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は表面実装タイプではなくリード線タイプ (Radial) を使用していますので交換することが可能です。工場出荷時には C3,C7(入力コンデンサ)には Panasonic の Audio 用フィルムコンデンサ (表面実装) とニチコンの Audio 用電解コンデンサ 47 μ F が並列に実装されています。また C6,C8 の出力コンデンサには日本ケミコンの Audio 用標準品の電解コンデンサ (100 μ F) が実装されています。これらのコンデンサをいろいろな種類や容量のものに変更して音の変化を楽しむことができます。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。ただし、C3,C7 は WM8523 のアナログ出力の送り出しインピーダンスが低いため 47 μ F 前後の大容量が必要です。電解コンデンサを使用する場合は極性 (TPA6111A2 側が+) に注意してください。

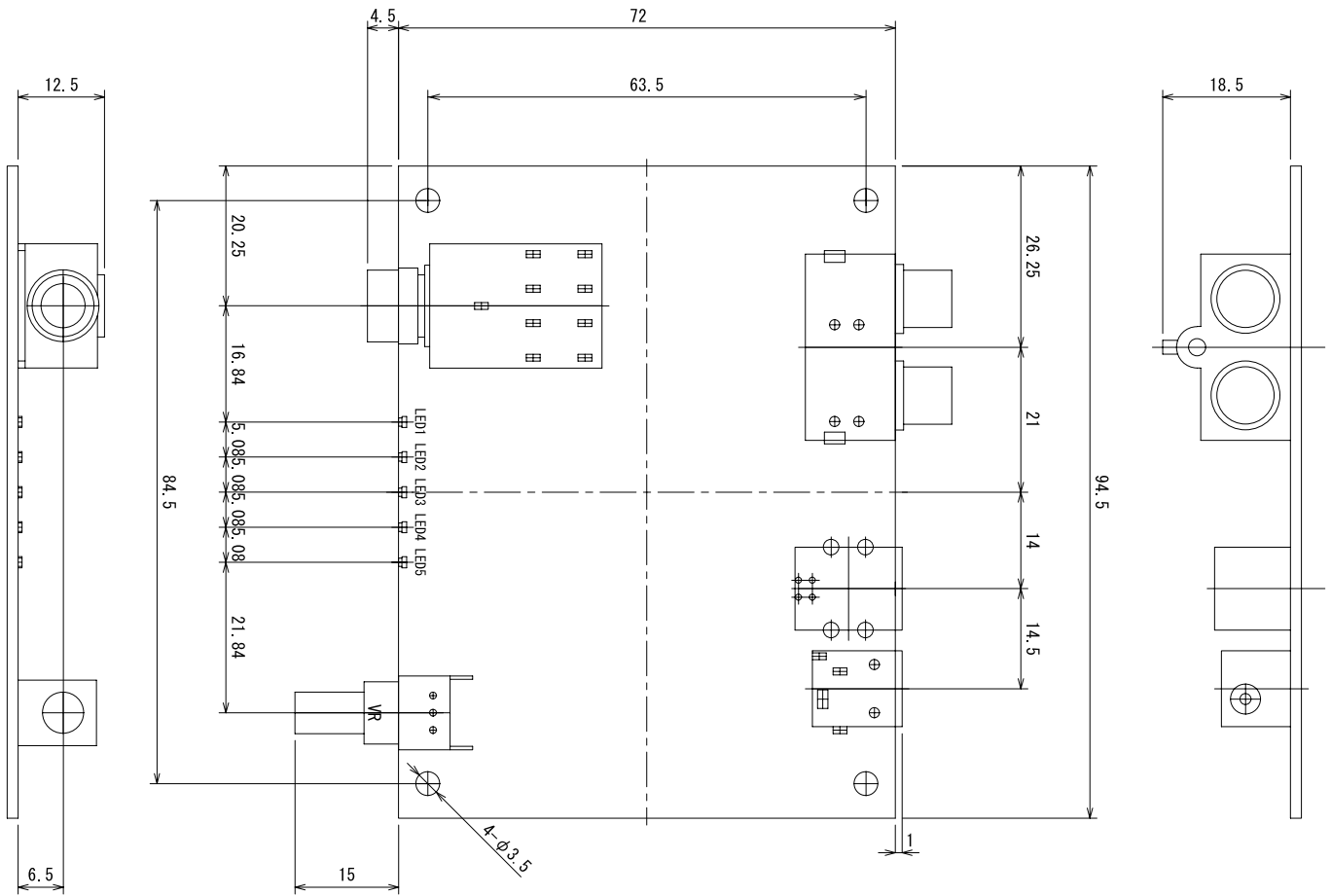
【注意】

本基板は鉛フリーリフロー (300°C で表面実装) 対応の 4 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ください。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ない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、基板の交換はいたしませんのでご注意ください。

7 基板外形寸法

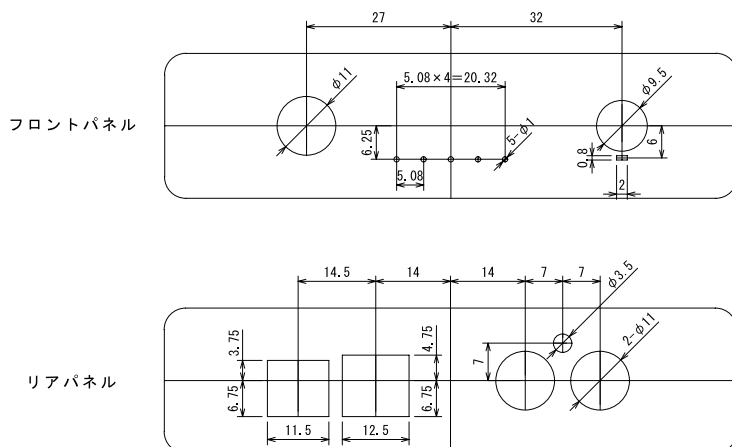
本基板の外形寸法は下図をご参照ください。基板の取付は4隅の3.5φ穴(ピッチは84.5×62mm.)と3Mビスを使用してください。シャーシ(Frame GND)と基板上的Digital GNDを電氣的に接続する場合は取付時にクワツシャを使用して3Mビスで共締めしてください。

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16ページ **8** をご参照ください。



8 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-K2496U 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。



9 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。

10 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>

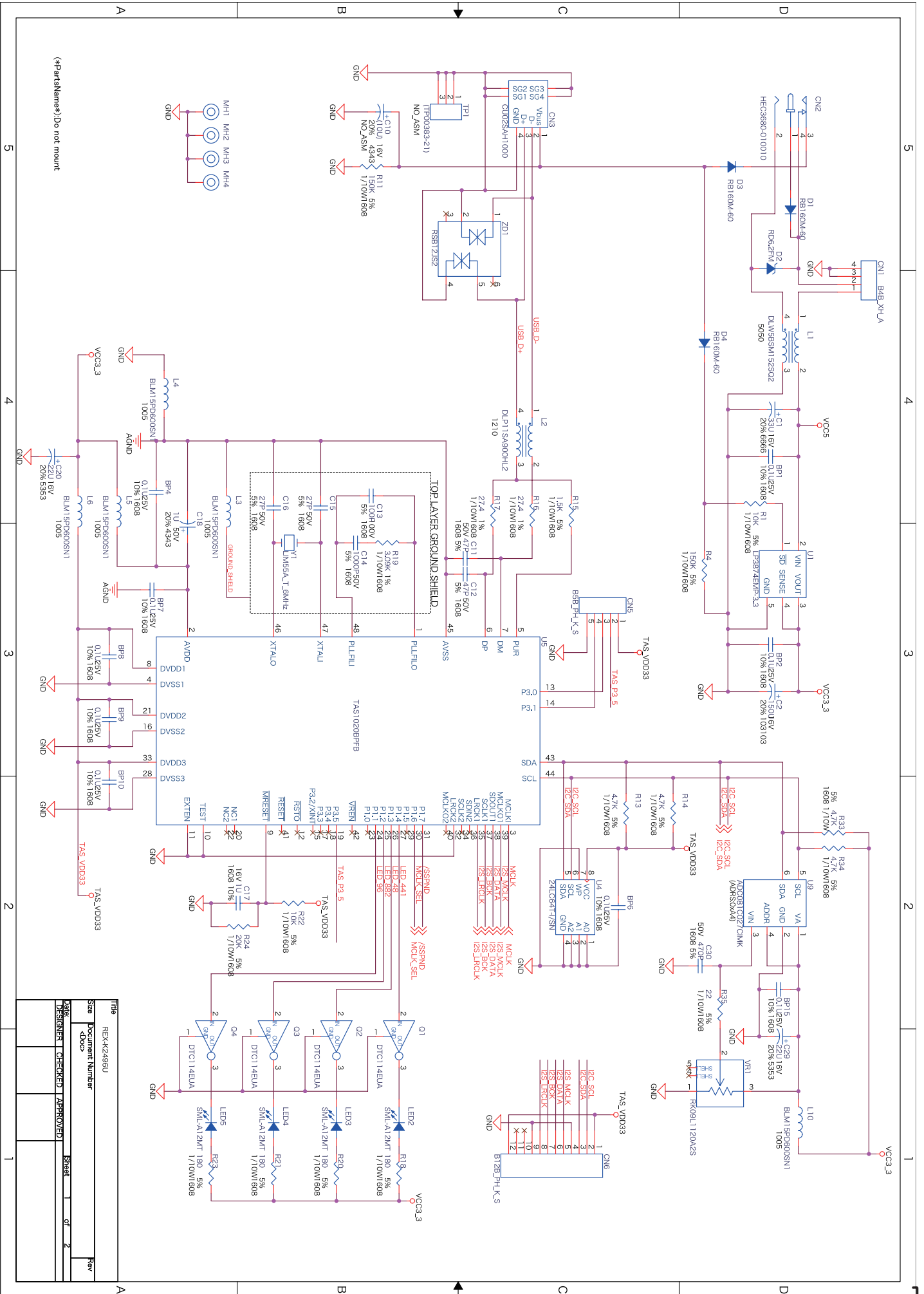
<製品送付先> ラトックシステム株式会社 修理センター
〒556-0012 大阪市浪速区敷津東1-6-14 朝日なんばビル
TEL: 06-6633-0180

<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、送り主様がご負担ください。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。

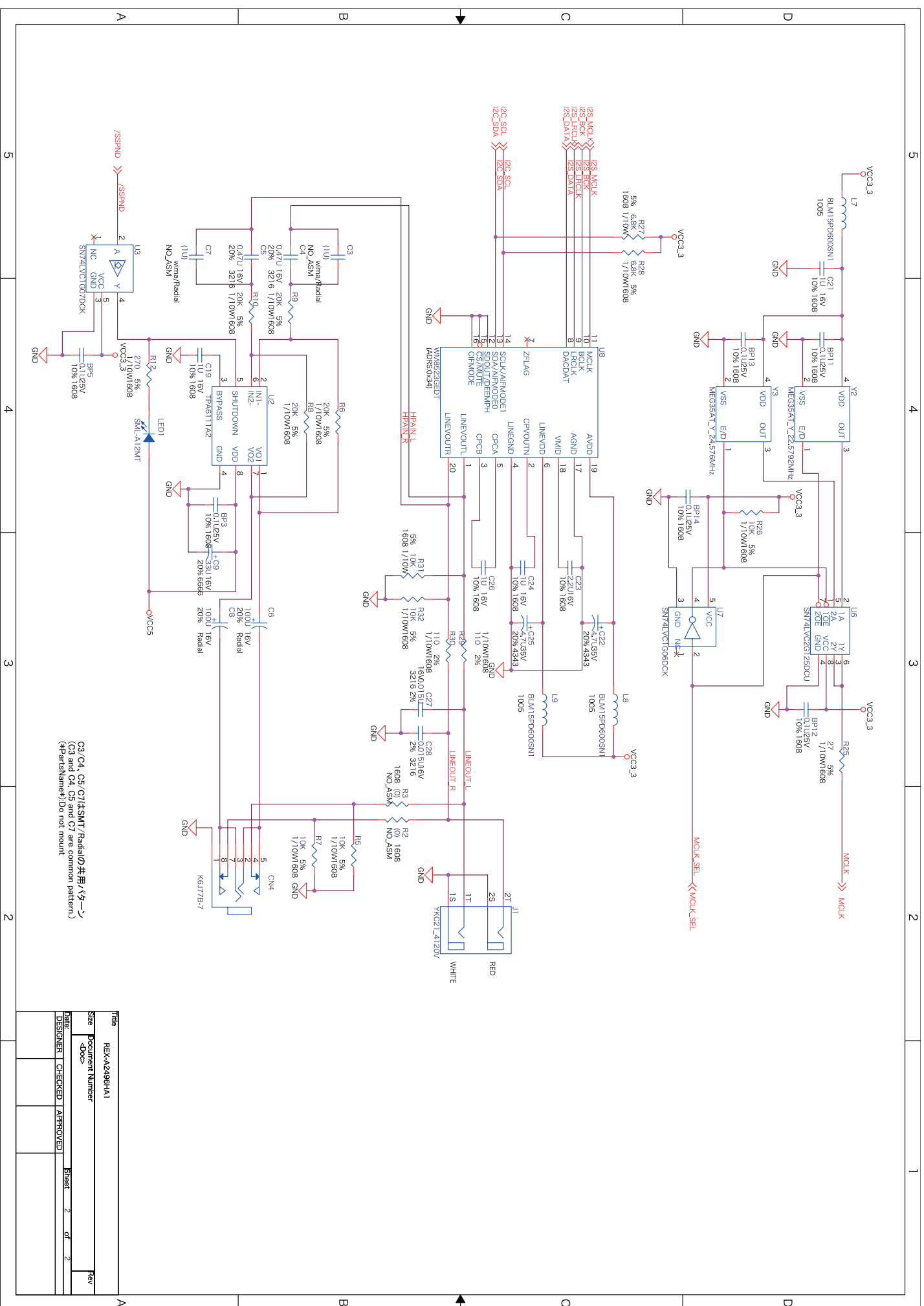
<修理費用> 条件のもと、有償となる場合があります。

REX-K2496U 基板回路图



(*PartName*)Do not mount

Title	REX-K2496U
Size	Document Number
DATE	Doco
DESIGNER	CHECKED
APPROVED	Sheet
	of 2
	Rev



C3/C4/C5/C7はSMT/Radialの共用(☆→)
 (C3 and C4, C5 and C7 are common pattern.)
 (*#archName)はDo not mount

Title	REX-A2498HA1
Size	Document Number
DATE	CS
DESIGNER	CHECKED
	APPROVED
Sheet	2 of 2
Rev	

