

S/PDIF信号をオーディオシリアル  
信号に変換

CS8416\_B

試作実験用(CS8416使用)

## DAIレシーバ単独基板

DAI Receiver Module Kit for Experiment

## 概要

## オーディオ実験キット

CS8416\_Bは、シーラスロジック(Cirrus Logic)社製のDAI(デジタルオーディオインターフェイス)レシーバIC、CS8416を使った、試作実験用のDAIレシーバ単独基板です。

S/PDIF信号を入力すると、LRCK(サンプリング)、BCK(ビットクロック)、SDOUT(オーディオデータ)からなる、オーディオシリアル信号と、入力S/PDIF信号から復元された、低ジッタのシステムクロックを出力します。

CS8416\_B基板の応用例として、CS8416\_B基板とSRC4192(TI社)を組み合わせた、アップサンプリングD-Aコンバータの作り方が「応用篇」に出ていますので見てください。

## 主な仕様

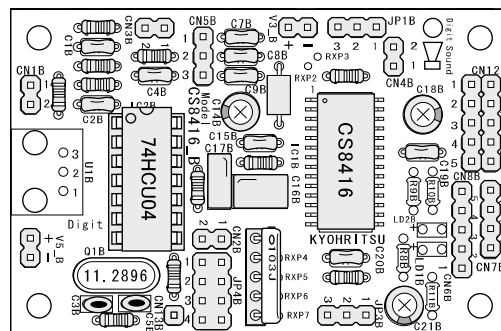
- ◎ 使用IC : CS8416(Cirrus Logic社)、74HCU04
- ◎ 入力サンプリング周波数 : 32kHz~192kHz
- ◎ 出力オーディオシリアル信号のフォーマット(ハードウェアモード) :
  - 24ビット左寄せ(Left Justified)、
  - 24ビットI2Sフォーマット、
  - 24ビット右寄せ(Right Justified)、
  - AESダイレクト
- ◎ 制御のしかた : ハードウェアモード、ソフトウェアモード(I2CバスまたはSPIバス)
- ◎ 電源電圧 : 3.3V、5V(2電源)
- ◎ M3ねじで取り付け可能

## CS8416\_B基板の主な特徴

- ◎ シーラスロジック(Cirrus Logic)社のDAI(デジタルオーディオインターフェイス)レシーバIC、CS8416を使った、試作実験用のDAIレシーバ単独基板です。D-Aコンバータなど、デジタルオーディオの実験に幅広く使えます。
- ◎ DAIレシーバIC、CS8416はあらかじめ基板にはんだ付けされています。やさしく組み立てられます。
- ◎ S/PDIF信号を入力すると、LRCK(サンプリング)、BCK(ビットクロック)、SDOUT(オーディオデータ)からなる、3線式のオーディオシリアル信号と、入力S/PDIF信号から復元されたシステムクロックを出力します。
- ◎ サンプリング周波数は32kHzから192kHzまで、幅広く対応しています。
- ◎ 動作設定はハードウェアモードまたはソフトウェアモード(I2CバスまたはSPIバス)で行います。ハードウェアモードでも動作しますが、ソフトウェアモードで使うことで、CS8416の持つ豊富な機能をフルに引き出せます。(詳しくはCS8416のデータシートをみてください)

メカトロ&amp;エレクトロパーツ

Digit デジット

〒556-0005大阪市浪速区日本橋4-6-7  
TEL(06)6644-4555 FAX(06)6644-1744定休日: なし(お盆、年末年始を除く)  
営業時間: AM11:00~PM8:00

基板寸法(約) : 66 × 43mm

## 目次

商品概要	1
部品表	2
組み立て方	2
設定のしかた(ハードウェアモード)	6
設定のしかた(ソフトウェアモード)	9
基板上の機能の使い方	11
接続のしかた	13
コネクタのピンアサイン	15
ジャンパ設定表	16
動作設定一覧(ハードウェアモード)	16
回路図	17

CS8416のデータシートもぜひ入手して読んでください。

部品表 ※予告なく変更することがあります。

シルク印刷の番号	品名/型番	シルク印刷の番号	品名/型番
1	CS8416 B	27	C18B オーディオ用電解コンデンサ(FW相当品) 50V 10 $\mu$ F
2	IC1B	28	C19B 積層セラミックコンデンサ 50V 0.1 $\mu$ F(104)
3	IC2B	29	C20B 積層セラミックコンデンサ 50V 0.1 $\mu$ F(104)
4	R1B	30	C21B オーディオ用電解コンデンサ(FW相当品) 50V 10 $\mu$ F
5	R2B	31	RN1B 集合抵抗 4素子 10k $\Omega$ (103)
6	R3B	32	Q1B 水晶発振子 11.2896MHz
7	R4B	33	FB1B フェライトビーズ
8	R5B	34	IC2B用 ICソケット 14ピン
9	R6B	35	Q1B用 水晶用絶縁シート
10	R7B	36	RN1B用 ピンソケット 5ピン
11	R13B	37	CN1B ヘッドピン 1列 2ピン
12	R14B	38	CN2B ヘッドピン 1列 2ピン
13	R15B	39	CN3B ヘッドピン 1列 2ピン
14	R16B	40	CN4B ヘッドピン 1列 2ピン
15	C1B	41	CN5B ヘッドピン 1列 3ピン
16	C2B	42	CN6B ヘッドピン 1列 5ピン
17	C3B	43	CN7B ヘッドピン 1列 4ピン
18	C4B	44	CN8B ヘッドピン 1列 5ピン
19	C5B	45	CN12B ヘッドピン 1列 5ピン
20	C7B	46	CN13B ヘッドピン 1列 1ピン
21	C8B	47	JP1B ヘッドピン 1列 3ピン
22	C9B	48	JP3B ヘッドピン 1列 3ピン
23	C14B	49	JP4B ヘッドピン 2列 8ピン
24	C15B	50	V5 B ヘッドピン 1列 2ピン
25	C16B	51	V3 B ヘッドピン 1列 2ピン
26	C17B	52	ショートピン(ジャンパ) 4個

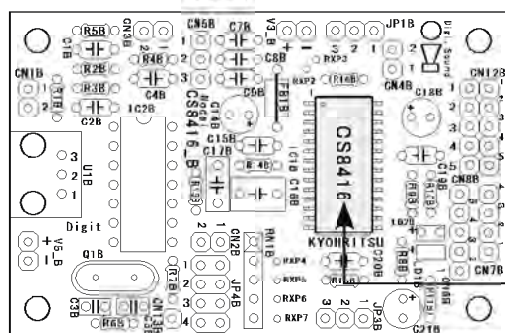
オプション部品表

シルク印刷の番号	品名/型番	シルク印刷の番号	品名/型番
1	R8B	5	LD1B 角型LED(2 $\times$ 4mm 赤)
2	R9B	6	LD2B 角型LED(2 $\times$ 4mm 赤)
3	R10B	7	U1B 角型光コネクタ(トスリンク) TORX177
4	R11B		

組み立て方

(1) CS8416\_B基板上的DAIレーザIC、CS8416はあらかじめはんだ付けされています。組み立ての際、融けたはんだを基板に落としたりしないよう、気をつけて組み立ててください。

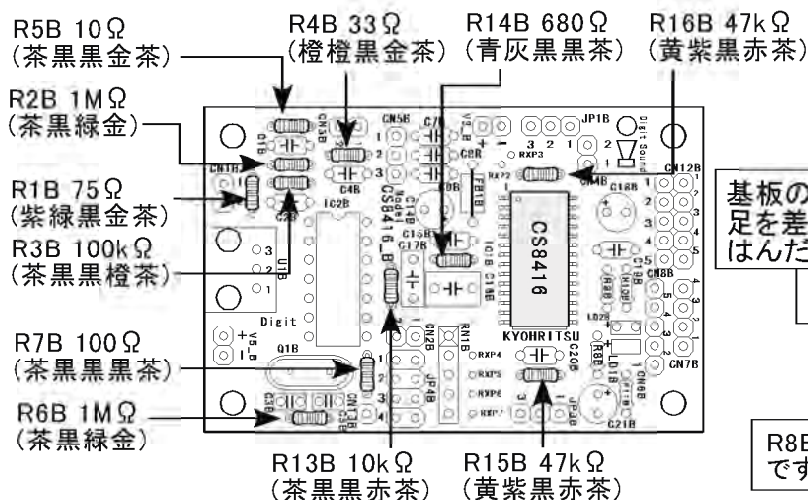
CS8416\_B基板を表面から見てください。白いシルク印刷で部品の図と番号が印刷されています。このシルク印刷を目印に、部品をはんだ付けします。



IC1B CS8416 (はんだ付け済み)

(2) 抵抗のはんだ付け(どちら向きに取り付けてもかまいません)

CS8416\_B基板の抵抗のシルク印刷のところに、抵抗をはんだ付けします。抵抗はどちら向きに取り付けてもかまいませんが、向きをそろえておくと、あとでチェックしやすいです。



※抵抗の値は、誤差の色帯を右に見て、左から読みます。

誤差の色帯  
誤差1%の抵抗は茶色、誤差5%の抵抗は金色の帯です。他の帯より少し太いか、離れています。

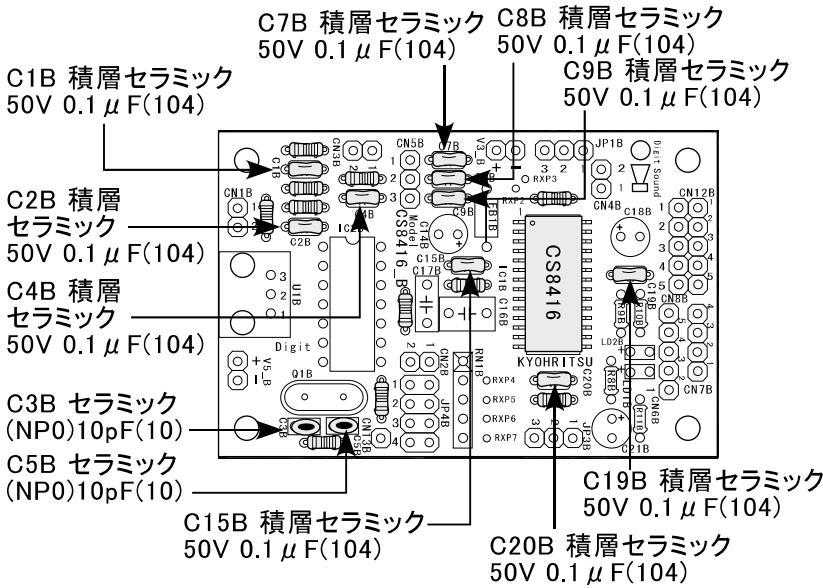
基板の穴に足を差しはんだ付け

基板上的抵抗のシルク印刷

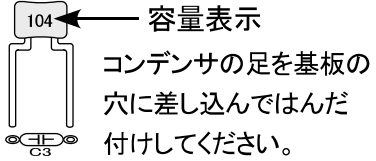
R8B、R9B、R10B、R11Bはオプションです。

(3) セラミックコンデンサのはんだ付け(どちら向きに取り付けてもかまいません)

CS8416\_B基板のセラミックコンデンサのシルク印刷のところに、セラミックコンデンサをはんだ付けします。セラミックコンデンサはどちら向きに取り付けてもかまいませんが、向きを揃えておくこととあとでチェックしやすいです。

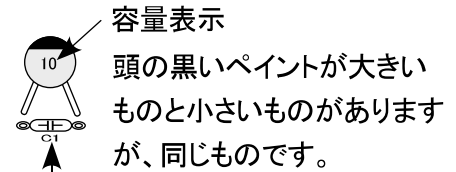


積層セラミックコンデンサ(青)



基板上的セラミックコンデンサのシルク印刷

セラミックコンデンサ(茶)

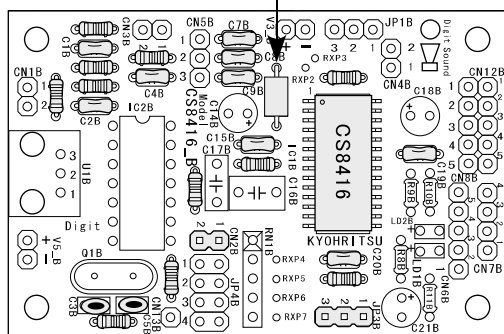


基板上的セラミックコンデンサのシルク印刷

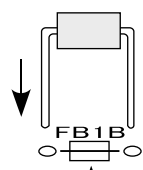
(4) フェライトビーズのはんだ付け(どちら向きに取り付けてもかまいません)

CS8416\_B基板のフェライトビーズのシルク印刷のところに、フェライトビーズをはんだ付けします。

FB1B フェライトビーズ



フェライトビーズの取り付けかた



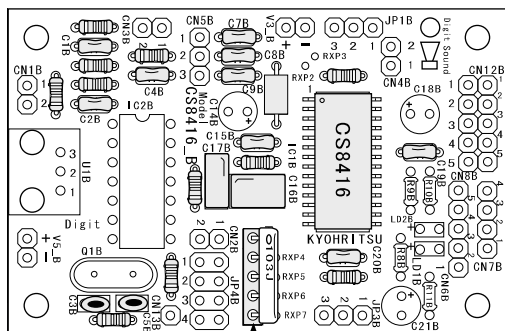
フェライトビーズの足を、基板上的フェライトビーズのシルク印刷のところに差し込み、はんだ付けします。

基板上的フェライトビーズのシルク印刷

集合抵抗は基板に直接はんだ付けしないでください

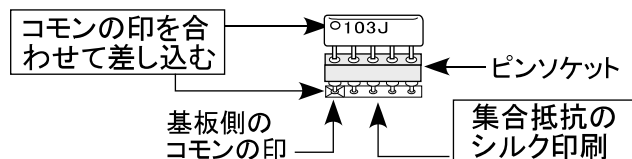
(5) 集合抵抗の取り付け

CS8416\_B基板の集合抵抗のシルク印刷のところに、ピンソケット(5ピン)をはんだ付けします。はんだ付けしたピンソケットに、集合抵抗を差し込みます。集合抵抗を差し込むときは、基板上的コムの印と集合抵抗側のコムの印を合わせてください。



RN1B ピンソケット(5ピン)  
集合抵抗(4素子10kΩ)

集合抵抗の取り付けかた



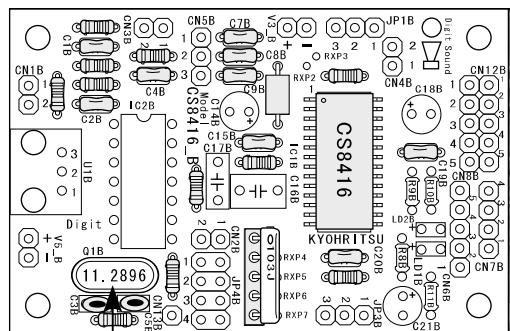
※集合抵抗をCS8416\_B基板に直接はんだ付けしないでください。



## (6) 水晶発振子(11.2896MHz)のはんだ付け

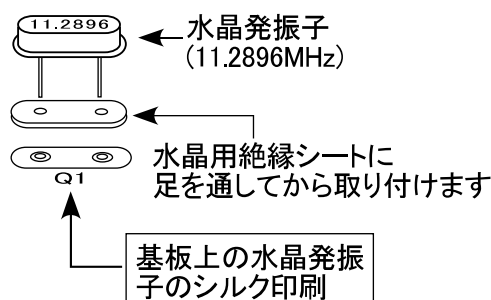
CS8416\_B基板の水晶発振子のシルク印刷のところに、水晶発振子(11.2896MHz)を取り付けます。水晶用絶縁シートが付属していますので、水晶の足に絶縁シートを通してから、基板に差し込みはんだ付けしてください。

水晶用絶縁シートを間にはさんでください



Q1B 水晶発振子(11.2896MHz)  
※絶縁シートをはさんでください

## 水晶発振子の取り付けかた

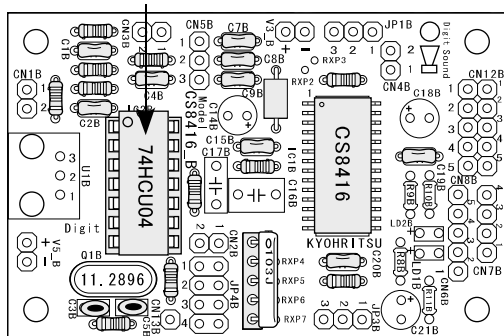


## (7) ICソケットのはんだ付けとIC(74HCU04)の取り付け

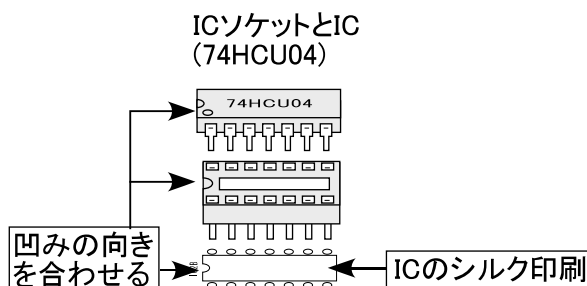
CS8416\_B基板のICのシルク印刷のところに、ICソケット(14ピン)をはんだ付けします。基板のシルク印刷の凹みのところと、ICソケットの凹みを合わせて基板に差し込み、はんだ付けしてください。

ICには取り付け向きがあります

IC2B ICソケット(14ピン)と  
74HCU04

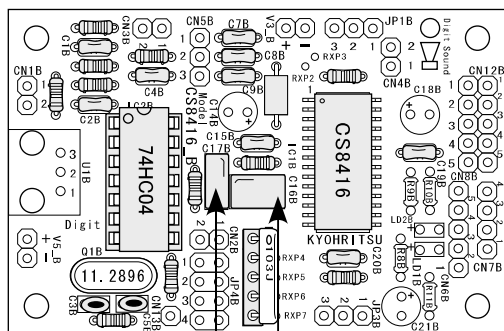


ICソケットをはんだ付けしたら、IC(74HCU04)をICソケットに差し込みます。ICソケットの半円形の凹みとICの1ピン側を表す凹みの向きを合わせて差し込んでください。



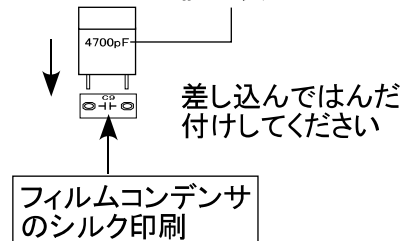
## (8) フィルムコンデンサのはんだ付け(どちら向きに取り付けてもかまいません)

CS8416\_B基板のフィルムコンデンサのシルク印刷のところに、フィルムコンデンサをはんだ付けします。フィルムコンデンサは、どちら向きに取り付けてもかまいません。



C17B フィルムコンデンサ  
0.068  $\mu$ F

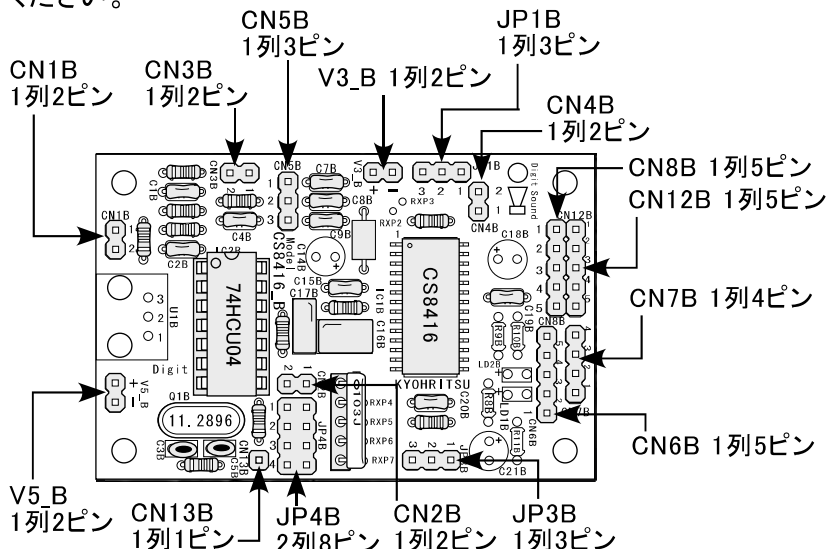
C16B フィルムコンデンサ  
4700pF

フィルムコンデンサの取り付けかた  
値の表示

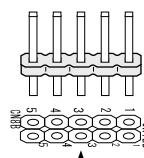
(9) ヘッダピンのはんだ付け(足の短いほうを基板に差ししてください)

ヘッダピンは、足の短いほうを基板に差ししてはんだ付けします

CS8416\_B基板のヘッダピンのシルク印刷のところに、ヘッダピンを差ししてはんだ付けします。ヘッダピンには、足の長い側と短い側があります。必ず足の短いほうを基板に差ししてはんだ付けしてください。



ヘッダピンの取り付けかた



ヘッダピンの足の短いほうを基板に差ししてはんだ付けしてください。

ヘッダピンのシルク印刷

電解コンデンサには極性があります

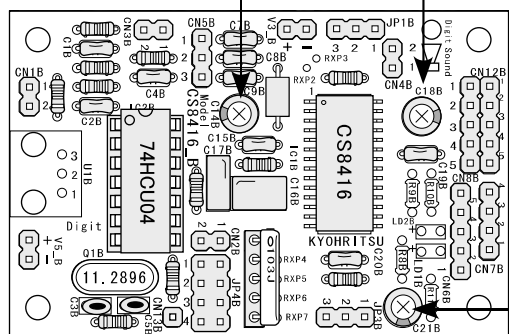
(10) 電解コンデンサのはんだ付け(プラスマイナスの区別がありますので注意してください)

CS8416\_B基板の電解コンデンサのシルク印刷のところに、電解コンデンサをはんだ付けします。電解コンデンサにはプラスマイナスの極性がありますので、コンデンサのプラス側と、基板のシルク印刷のプラス「+」マークを合わせて差し込み、はんだ付けしてください。

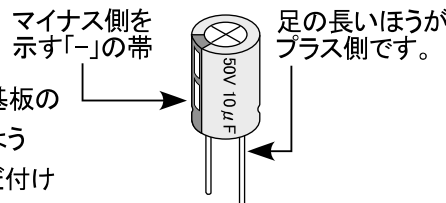
C14B 電解コンデンサ 50V 10 $\mu$ F

C18B 電解コンデンサ 50V 10 $\mu$ F

電解コンデンサの取り付けかた



足の長いほうが基板の「+」マークに合うよう差し込んではんだ付けしてください。



電解コンデンサのシルク印刷

「+」のシルク印刷

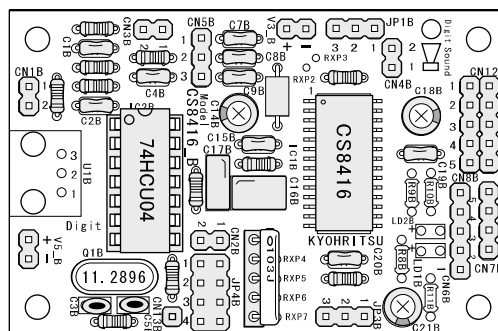
(11) 正しく組み立てられているか、チェックしてください

部品のはんだ付けが終わりましたら、CS8416\_B基板が正しく組み立てられているか、目視でチェックしてください。基板裏側のはんだ付けの箇所も忘れず確認してください。はんだ付けが悪いと、動作不良や故障の原因になります。



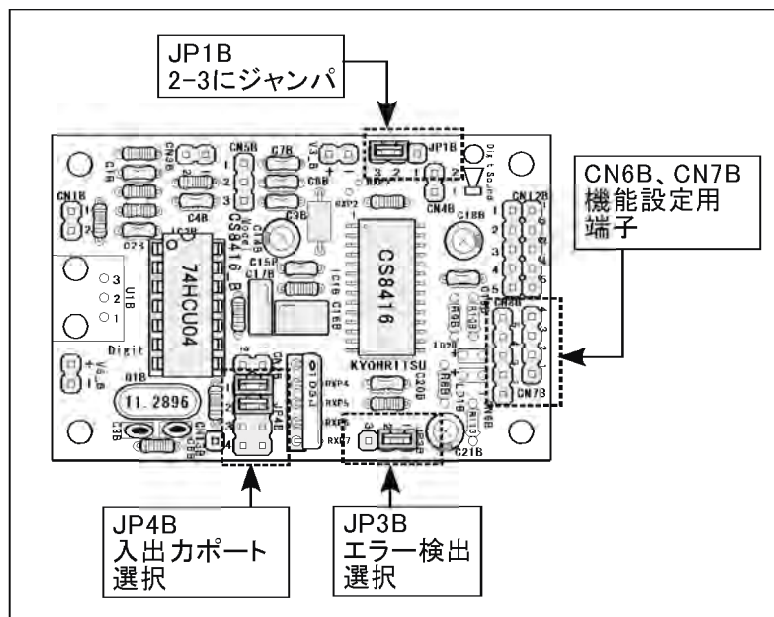
はんだに光沢があって、よく広がっている

左の図は、はんだがよく広がった、良いはんだ付けの例です。

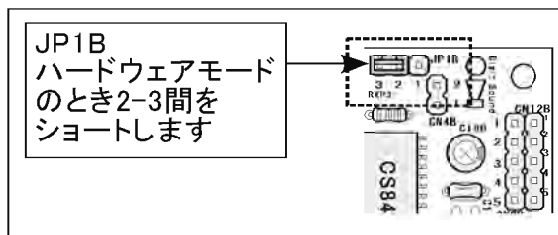


## ジャンパ設定のしかた

### 1. ハードウェアモードのとき



CS8416\_B基板をハードウェアモードで使うときは、JP1Bの2番ピンと3番ピンにショートピンを差してください。

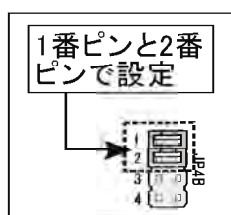


#### JP1Bの設定

ジャンパ	設定	設定内容
JP1B	1-2をショート	ソフトウェアモード
	2-3をショート	ハードウェアモード

※ハードウェアモードとソフトウェアモードについて、詳しくはCS8416のデータシートを見てください。

### (1) S/PDIF入力ポートの選択(JP4B-1、JP4B-2)

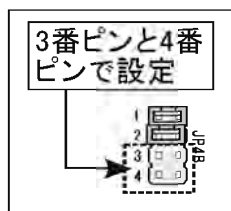


#### JP4Bの設定

ジャンパの番号	ジャンパ設定	設定内容
JP4B-1	ショート(L)	RXP0を入力として選択
JP4B-2	ショート(L)	
JP4B-1	ショート(L)	RXP1を入力として選択
JP4B-2	開放(H)	

JP4Bの1番ピンと2番ピンで、CS8416のS/PDIF入力ポートのうち、どのポートをS/PDIF入力ポートとして使うかを選択します。CS8416\_B基板では、RXP0とRXP1、2つの入力ポートから選べます。

### (2) S/PDIF出力ポート(TX信号)の選択(JP4B-3、JP4B-4)



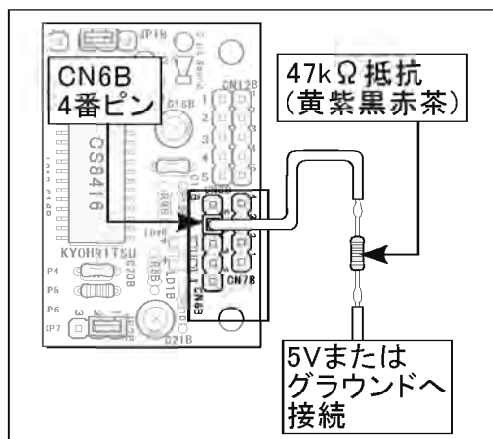
#### JP4Bの設定

ジャンパの番号	ジャンパ設定	設定内容
JP4B-3	ショート(L)	RXP0をTX信号の入力として選択
JP4B-4	ショート(L)	
JP4B-3	ショート(L)	RXP1をTX信号の入力として選択
JP4B-4	開放(H)	
JP4B-3	開放(H)	RXP2をTX信号の入力として選択
JP4B-4	ショート(L)	
JP4B-3	開放(H)	RXP3をTX信号の入力として選択
JP4B-4	開放(H)	

JP4Bの3番ピンと4番ピンで、CS8416のS/PDIF出力ポート(TX信号)に、どの入力ポートからの信号を出力するかを選択します。  
※通常はJP4Bの3番ピン、4番ピンともに開放(H)でお使いください。

### (3) マスタモード/スレーブモードの選択(CN6B-4)

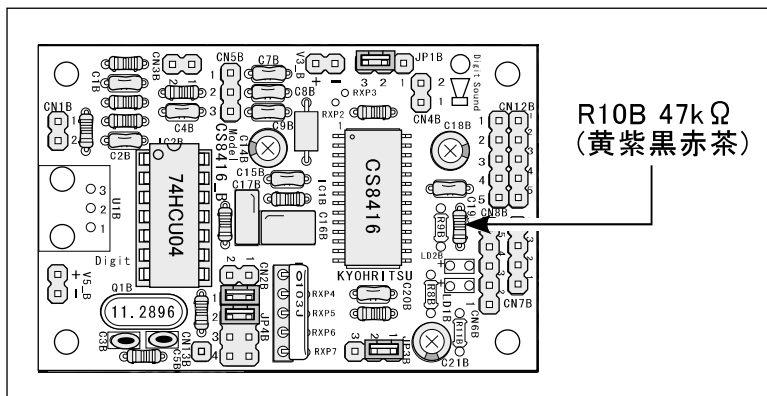
CN6Bの4番ピンを、CS8416\_B基板をマスタモードで使うか、スレーブモードで使うかに合わせて、抵抗(47kΩ)を通じてVL(5V)に接続(プルアップ)するか、またはグラウンドに接続(プルダウン)します。



#### CN6B 4番ピンの設定(マスタモード/スレーブモードの選択)

ピン番号	設定	設定内容
CN6B-4	47kΩで5Vにプルアップ	マスタモードに設定
	47kΩでGNDにプルダウン	スレーブモードに設定

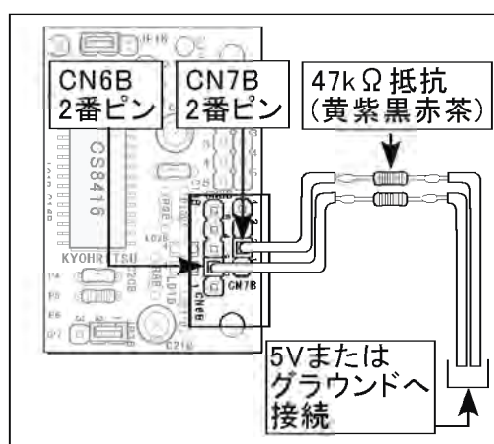
CS8416をマスタモードに設定すると、サンプリング(LRCK)とビットクロック(BCK)は出力に、スレーブモードに設定すると、サンプリング(LRCK)とビットクロック(BCK)は入力になります。



補足：CS8416\_B基板をマスタモードのみに設定を固定して使うときは、基板外部に抵抗をつける代わりに、CS8416\_B基板上のR10Bに抵抗を取り付けても使えます。  
※R10Bの47kΩの抵抗はオプションです。

#### (4) オーディオシリアル信号出力フォーマットの選択(CN6B-2、CN7B-2)

オーディオシリアル信号出力を、どのフォーマットで出力するかを、CS8416\_B基板のCN6Bの2番ピンとCN7Bの2番ピンを抵抗(47kΩ)を通じて5Vに接続(プルアップ)するか、グラウンドに接続(プルダウン)するかで設定します。



オーディオシリアル信号のフォーマットは次の4種類から選べます：24ビット左寄せ(LJ)、24ビットI2S、24ビット右寄せ(RJ)、ダイレクトAES3出力(※)

CN6B-2、CN7B-2の設定(出力フォーマット設定)

ピン番号	設定	出力フォーマット設定
CN6B-2	47kΩでGNDにプルダウン	24ビット 左寄せ
CN7B-2	47kΩでGNDにプルダウン	
CN6B-2	47kΩでGNDにプルダウン	24ビット I2S
CN7B-2	47kΩで5Vにプルアップ	
CN6B-2	47kΩで5Vにプルアップ	24ビット 右寄せ
CN7B-2	47kΩでGNDにプルダウン	
CN6B-2	47kΩで5Vにプルアップ	ダイレクトAES3出力
CN7B-2	47kΩで5Vにプルアップ	

オーディオシリアル信号の出力フォーマットは、接続相手のIC(D/Aコンバータなど)と合わせてください。詳しくは、下の「Note」を見てください。

ダイレクトAES3出力については、CS8416のデータシートを見てください。

#### Note(参考)：

普通、デジタルオーディオで使用されているD-Aコンバータは、オーディオシリアル信号を受けてD-A変換するコンバータが多いです。オーディオシリアル信号には、右寄せ、左寄せ、I2Sと、3種類のフォーマットがあります。D-Aコンバータのほうも、この3種類を入力として受け付けるものが普通です。

ですので、DAI(デジタルオーディオインターフェイス)のICの出力フォーマットと、D-AコンバータICの入力フォーマットを合わせておく必要があります。

D-AコンバータのICは普通24ビット処理するのが一般的ですが、S/PDIF信号が16ビットで入力されて、DAI(デジタルオーディオインターフェイス)の出力を24ビットモードにすると、上位をS/PDIFの16ビットのデータを入れて、下位をゼロで埋めてくれるので、24ビットモードで出力しても問題ありません。

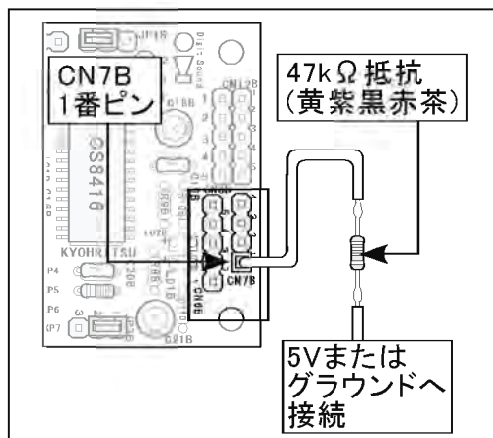
DAI(デジタルオーディオインターフェイス)は、S/PDIFのプリアンプ部分とチャンネルステータス信号を取り除き、3種類(右寄せ、左寄せ、I2S)の設定されたどれか1つのフォーマット、また24ビットか16ビットの設定されたフォーマットで出力します。

ですので、D-Aコンバータ側は、16ビット、24ビットと、3種類(右寄せ、左寄せ、I2S)のフォーマットを合わせることで、うまくアナログ変換できるようになります。



## (5) 復調システムクロックの選択(CN7B-1)

CS8416から出力される復調システムクロック(RMCK)の周波数を、CS8416\_B基板のCN7Bの1番ピンを抵抗(47kΩ)を通じて5Vに接続(プルアップ)するか、グラウンドに接続(プルダウン)するかで設定します。



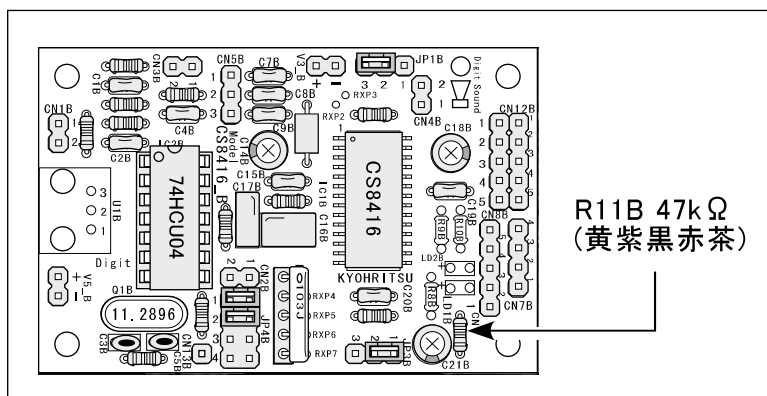
復調システムクロック(RMCK)の周波数には、入力サンプリング周波数の128倍( $128 \times fs$ )と、256倍( $256 \times fs$ )が選べます。

CN7B-1の設定(復調システムクロック周波数設定)

ピン番号	設定	システムクロック周波数
CN7B-1	47kΩでGNDにプルダウン	$256 \times fs$
	47kΩで5Vにプルアップ	$128 \times fs$

よく使われるサンプリング周波数に対する復調システムクロックの周波数は、下の表の通りです。

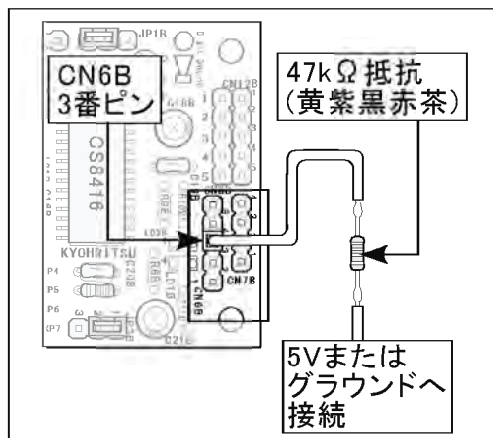
	44.1kHz	48kHz	88.2kHz	96kHz	176.4kHz	192kHz
$128 \times fs$	5.6448MHz	6.144MHz	11.2896MHz	12.288MHz	22.5792MHz	24.576MHz
$256 \times fs$	11.2896MHz	12.288MHz	22.5792MHz	24.576MHz	45.1584MHz	49.152MHz



補足：CS8416\_B基板からの復調システムクロックをサンプリング周波数の128倍( $128 \times fs$ )に固定して使うときは、基板外部に抵抗をつける代わりに、CS8416\_B基板上のR11Bに抵抗を取り付けても使えます。  
※R11Bの47kΩの抵抗はオプションです。

## (6) デエンファシス自動検出機能ON/OFFの選択(CN6B-3)

デエンファシスを自動検出するかしないかを、CS8416\_B基板のCN6Bの3番ピンを抵抗(47kΩ)を通じて、5Vに接続(プルアップ)するか、グラウンドに接続(プルダウン)するかで設定します。



CN6B-3の設定(デエンファシス自動検出機能ON/OFF設定)

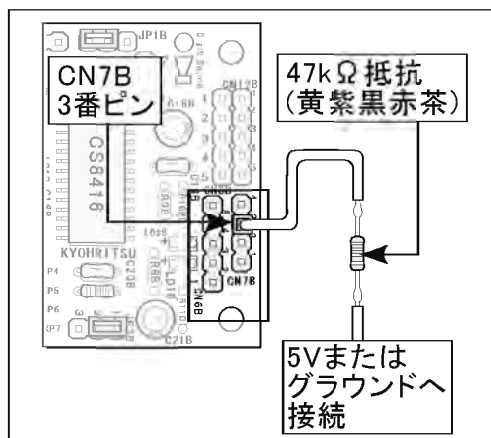
ピン番号	設定	デエンファシス検出設定
CN6B-3	47kΩでGNDにプルダウン	デエンファシスを自動検出ししない
	47kΩで5Vにプルアップ	デエンファシスを自動検出する

CS8416のデエンファシス機能については、CS8416のデータシートをご覧ください。



## (7) 内部PLLロックスピードの設定(CN7B-3)

CS8416の内部PLLのロックスピード(2段階)を、CS8416\_B基板のCN7Bの3番ピンを抵抗(47kΩ)を通じて5Vに接続(プルアップ)するか、グラウンドに接続(プルダウン)するかで設定します。



CS8416の内部PLLのロックスピード設定は、入力S/PDIF信号のサンプリング周波数( $f_s$ )に合わせて選びます。サンプリング周波数が32kHz以上108kHz未満の場合は高速ロックモードを、108kHz以上の場合には通常ロックモードを選んでください。

CN7B-3の設定(内部PLLロックスピードの設定)

ピン番号	設定	内部PLLのロックスピード
CN7B-3	47kΩでGNDにプルダウン	通常ロックモード
	47kΩで5Vにプルアップ	高速ロックモード

詳しくはCS8416のデータシートを見てください。

## (8) CS8416に検出させるエラーの種類の設定(JP3B)

CS8416に検出させるエラーの種類を、JP3Bをジャンパ設定することで選択します。

検出させるエラーの種類は、次の2種類から選べます:

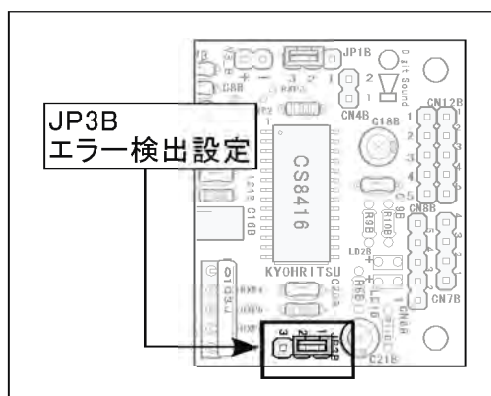
◎RERR: 入力信号のパリティエラーとバイフェーズエラー、PLLロックエラー、入力信号のバリディティビットが「1」の状態(データ無効状態)

◎NVERR: 入力信号のパリティエラーとバイフェーズエラー、PLLロックエラー

詳しくはCS8416のデータシートを見てください。

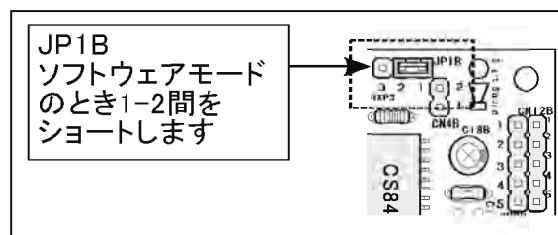
JP3Bの設定(検出させるエラーの設定)

ジャンパ番号	設定	設定内容
JP3B	1-2をショート	RERRを検出
	2-3をショート	NVERRを検出



## 2. ソフトウェアモードのとき

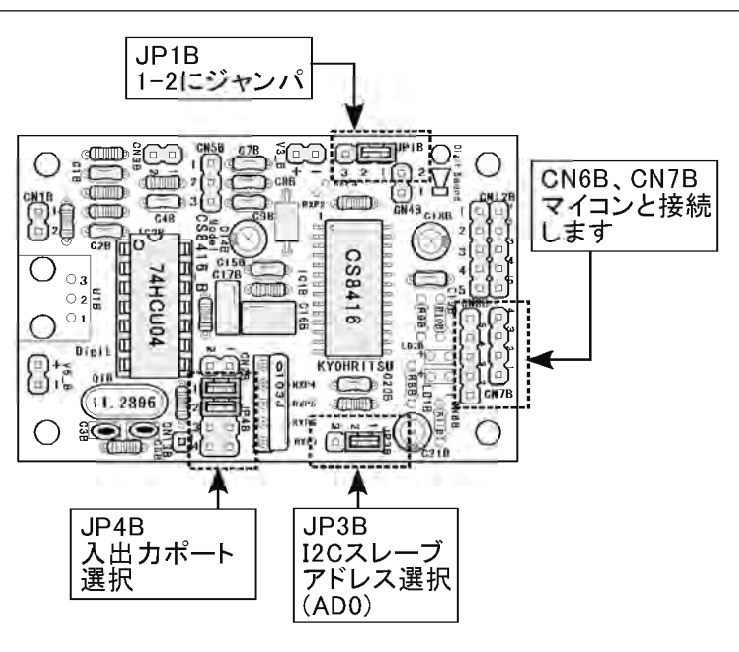
CS8416\_B基板をソフトウェアモードで使うときは、JP1Bの1番ピンと2番ピンにショートピンを差してください。



JP1Bの設定

ジャンパ	設定	設定内容
JP1B	1-2をショート	ソフトウェアモード
	2-3をショート	ハードウェアモード

※ハードウェアモードとソフトウェアモードについて、詳しくはCS8416のデータシートを見てください。

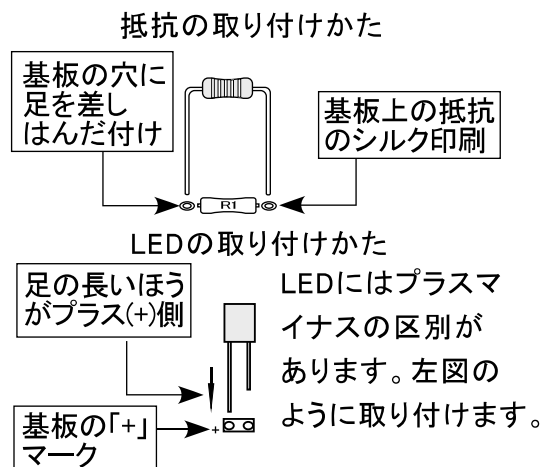
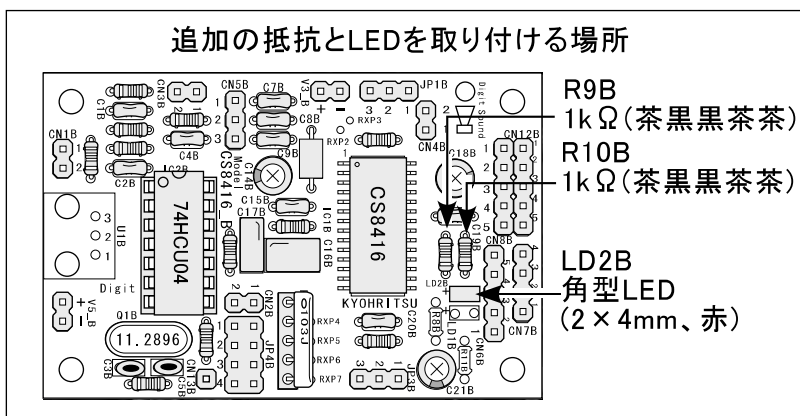


CS8416をソフトウェアモードで使うとき、CS信号(チップセレクト、CN6Bの1番ピン)がリセットの後1回でも「H」から「L」に変化するとSPIモードになります。「H」か「L」のまま変化しないとI2Cモードになります。詳しくはCS8416のデータシートを見てください。SPIモードにしたとき、I2Cモードにしたときの制御のしかたについては、CS8416のデータシートを見てください。

I2Cバス制御で使うとき

(1) I2Cバスのプルアップ抵抗の取り付け方

CS8416\_B基板の下図の場所にLEDと抵抗を取り付けると、I2Cバスのプルアップの代わりにになります。必要でしたら取り付けてください。

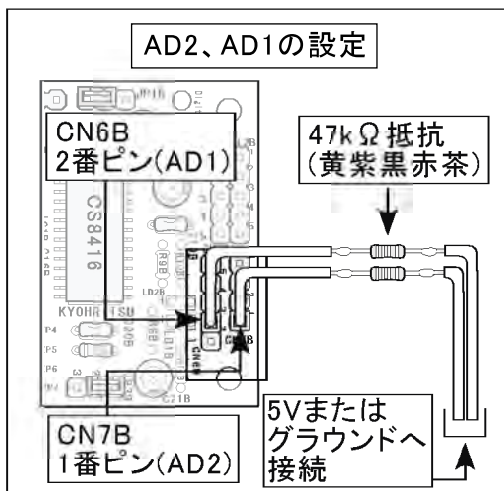


(2) スレーブアドレスの設定のしかた

MSB					LSB		
0	0	1	0	AD2	AD1	AD0	R/_W

CS8416のI2Cバスのスレーブアドレスは、左の図のようになっています。

CS8416をI2Cバスで制御するときのスレーブアドレスは、次のように設定してください。



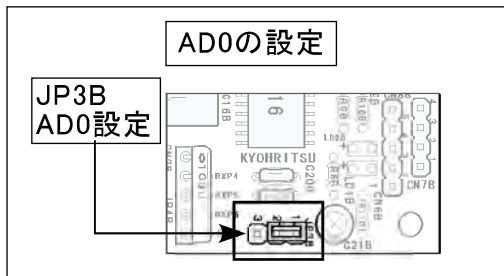
AD2とAD1の設定

CS8416をI2Cバスで制御するときのスレーブアドレスのAD2とAD1は、CN7Bの1番ピンとCN6Bの2番ピンを、それぞれ47kΩの抵抗で5Vに接続(プルアップ)するか、グラウンドに接続(プルダウン)するかで設定します。

AD0の設定

JP3Bは、CS8416をI2Cバス制御で使うときのスレーブアドレスの一番下のビット(AD0)を設定します。

スレーブアドレスの設定一覧については、下の表を見てください。

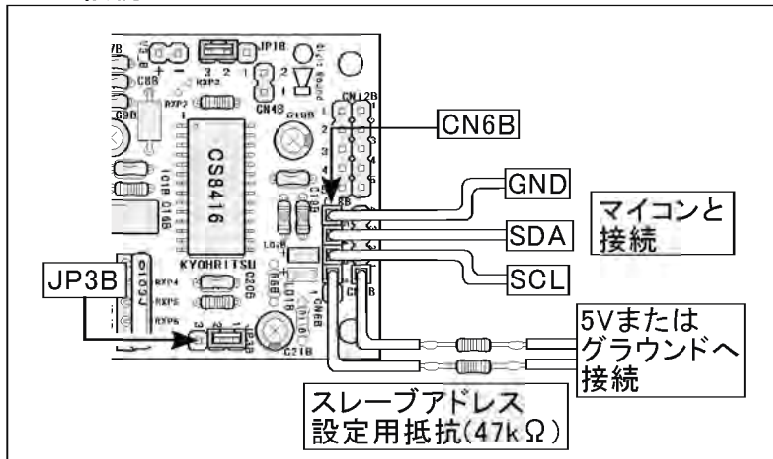


スレーブアドレス設定一覧(I2Cバス制御のとき)

ピン番号	設定	スレーブアドレス設定
CN7B-1	47kΩで5Vにプルアップ	AD2=1
	47kΩでGNDにプルダウン	AD2=0
CN6B-2	47kΩで5Vにプルアップ	AD1=1
	47kΩでGNDにプルダウン	AD1=0
JP3B	1-2をショート	AD0=1
	2-3をショート	AD0=0

メモ

(3) 接続のしかた



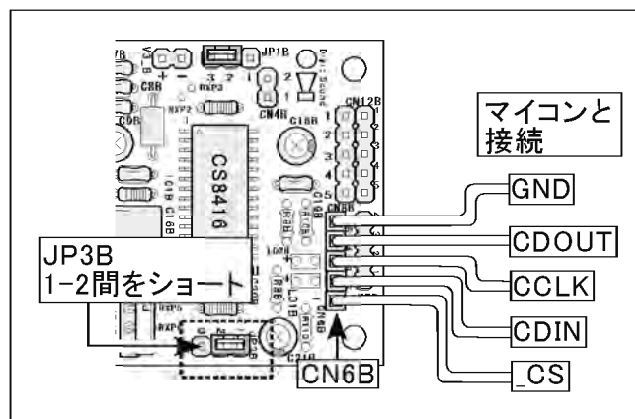
CS8416\_B基板とマイコンの間を、左図のように接続します。

CS8416\_B基板をI2Cバス制御するときのCN6Bのピンアサインは、下の表を見てください。

CN6Bのピンアサイン(I2Cバス制御のとき)

	信号名	概要
1	AD0	I2Cスレーブアドレス AD0
2	AD1	I2Cスレーブアドレス AD1
3	SCL	I2Cバス クロック入力
4	SDA	I2Cバス データ入出力
5	GND	グラウンド

SPIバス制御で使うとき



CS8416\_B基板のJP3Bの、1-2番ピン間をショートしてください。

左図のように、マイコンとCS8416\_B基板のCN6Bとの間を接続してください。

CN6Bのピンアサインは、下の表の通りです。

CN6B(SPIモード時)

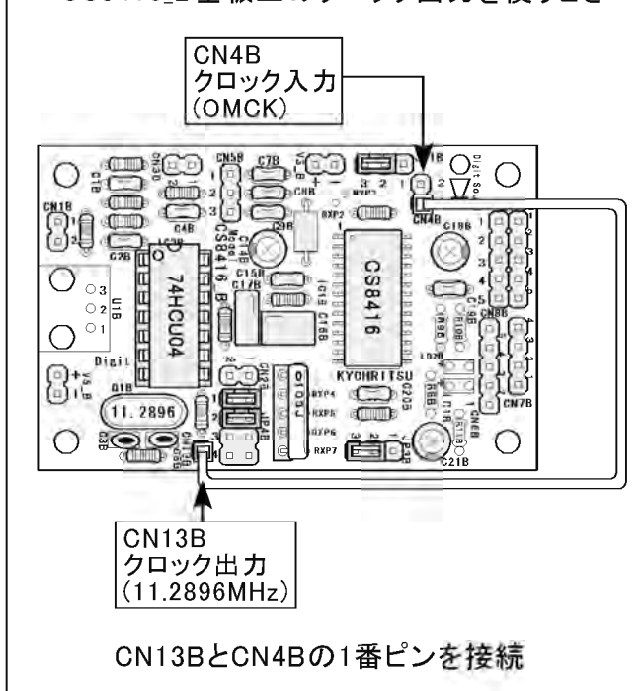
	信号名	概要
1	CS	チップセレクト(Lでアクティブ)
2	CDIN	SPIバス データ入力
3	CCLK	SPIバス クロック入力
4	CDOUT	SPIバス データ出力
5	GND	グラウンド

基板上の機能の使い方

1. CS8416\_B基板上的クロック出力の使い方

CS8416\_B基板には、クロック発生回路が搭載されています。このクロックをCS8416\_B基板のCN4B(OMCK)に接続すると、入力がないとき(内部PLLがロックしていないとき)にも44.1kHzサンプリング相当のサンプリング信号(LRCK)とビットクロック(BCK)とシステムクロックを出力できます。

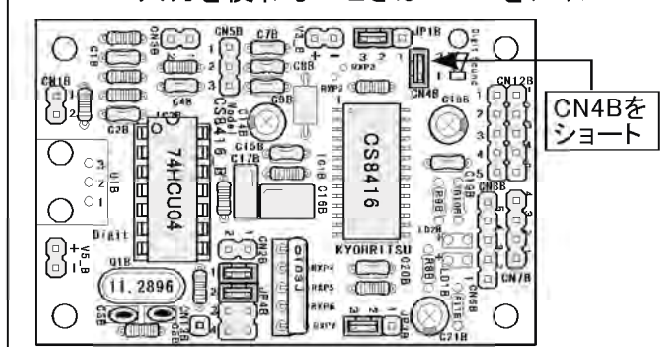
CS8416\_B基板上的クロック出力を使うとき



CS8416\_B基板上的クロック発生回路の出力を、CS8416のOMCK入力として使うときは、左図のように、CN13BとCN4Bの1番ピンとの間を、QIケーブルで接続します。

CS8416のOMCK入力を使用しないときは、CN4Bにショートピンを差して、OMCK入力をグラウンドに接続してください(開放のままだと動作がおかしくなることがあります)。

OMCK入力を使わないときはCN4Bをジャンパ

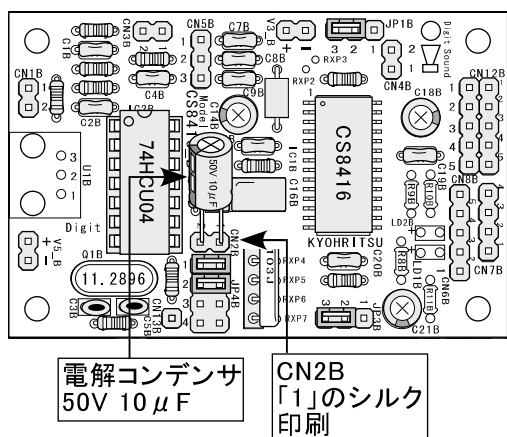




## 2. リセット信号の使い方

パワーONでCS8416にリセットがかかるようにするには、CS8416\_B基板上のCN2(リセット端子)に、 $10\mu\text{F}$ 程度のコンデンサを接続してください。

### 接続例

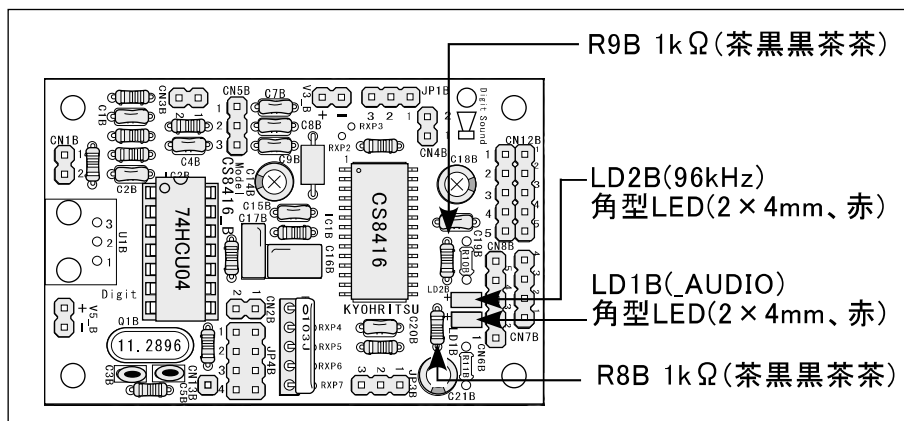


CS8416\_B基板の組み立て時に、CN2Bのところにヘッダピン(2ピン)の代わりに電解コンデンサを付けた例です。パワーONリセット以外に、外部にリセット信号を引き出したい場合は、基板の裏側にはんだ付けしてもかまいません(ほかのはんだ付け部分とコンデンサが接触しないように注意してください)。

※電解コンデンサにはプラスマイナスの極性があります。CS8416\_B基板のCN2Bに電解コンデンサを追加する場合は、「1」のシルク印刷の側がコンデンサのプラス側になるようにしてください。

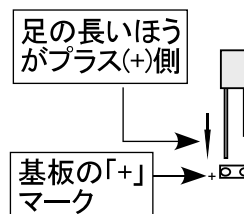
## 3. 基板上のオプションLEDについて

CS8416\_B基板には、オプションLEDを取り付けられます。オプションLEDを取り付けると、CS8416\_B基板の機能設定が一部限定されますので、設定をしっかりと決めて、CS8416のデータシートをよく読んで上で、注意して行ってください。

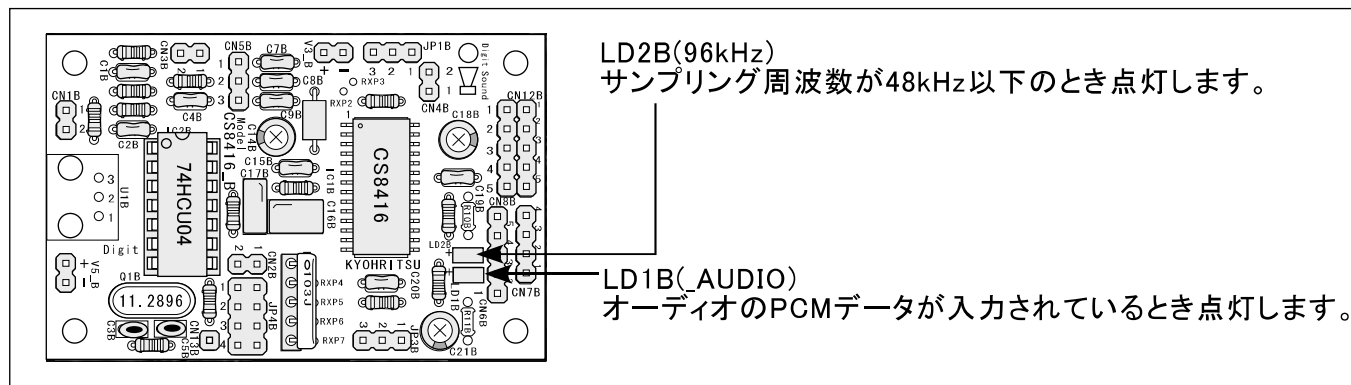


オプションLEDは、CS8416\_B基板の左図の場所に取り付けます。

LEDの取り付けかた



### (1) ハードウェアモードのとき

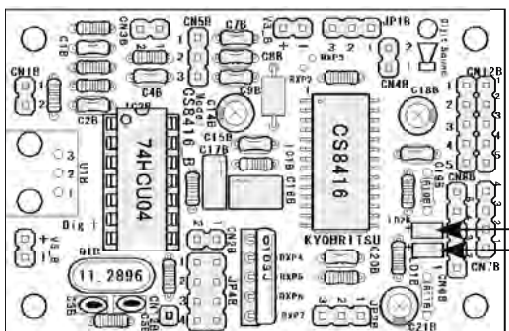


### 注意

LD1Bを取り付けると、オーディオシリアル信号の出力フォーマットは、CN7Bの2番ピンをプルダウンするかプルアップするかによって、24ビット右寄せまたはAES3ダイレクト出力に限定されます。

LD2Bを取り付けると、デエンファシス自動検出機能がONの設定に固定されます。

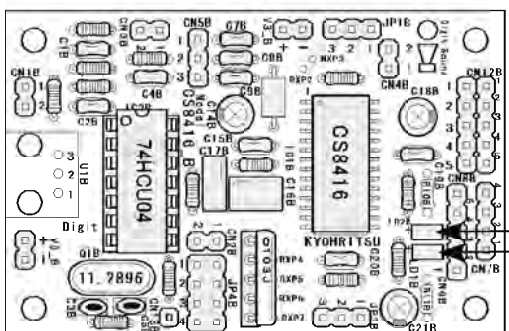
(2) ソフトウェアモードのとき (I2Cバス制御のとき)



**LD2B**  
I2Cバスのプルアップの代わりになります。I2CバスのSCLが「L」のとき点灯しますので、通信状態のモニタ代わりにもなります。

**LD1B**  
取り付けるとI2Cバスのスレーブアドレス中のAD1が「H」に設定されます(スレーブアドレスについては10ページをご覧ください)。消灯した状態になります。

(3) ソフトウェアモードのとき (SPIバス制御のとき)



**LD2B**  
SPIバスのCCLKが「L」のとき点灯しますので、通信状態のモニタ代わりになります。

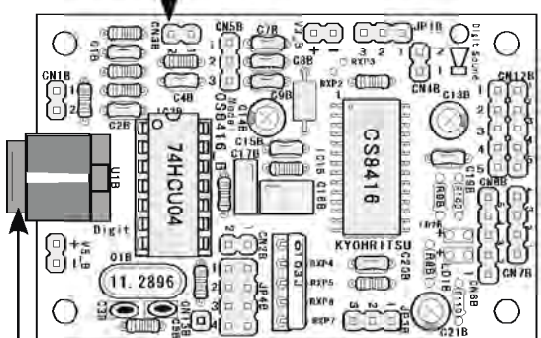
**LD1B**  
SPIバスのCDINが「L」のとき点灯しますので、通信状態のモニタ代わりになります。

4. オプションの光コネクタ(トスリンク)について  
CS8416\_B基板には、オプションとして光コネクタ(トスリンク)、TORX177が取り付けられます。基板の右図の場所に差し込んでいただけてください。

光コネクタからの出力はCN3Bの2番ピンに出ています。下のコネクタのピンアサインと、「接続のしかた」を参照のうえ、CS8416の入力に接続してください。

CN3Bのピンアサイン

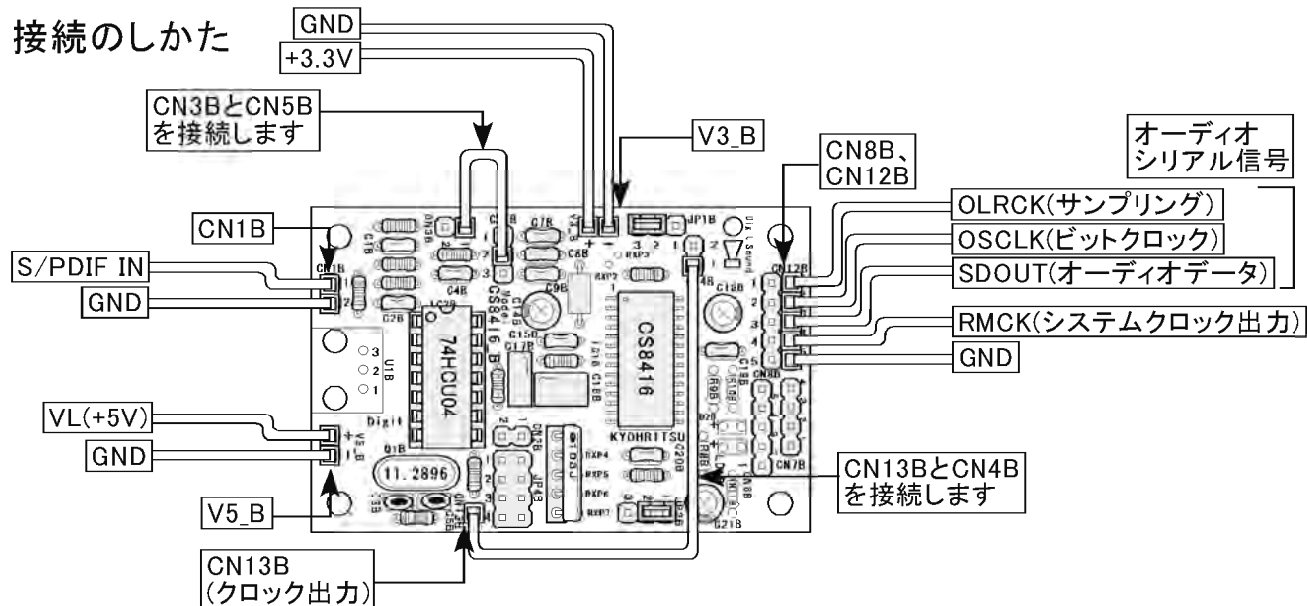
	信号名	概要
1	OUT	同軸入力増幅出力
2	OPT_OUT	TORX177の出力



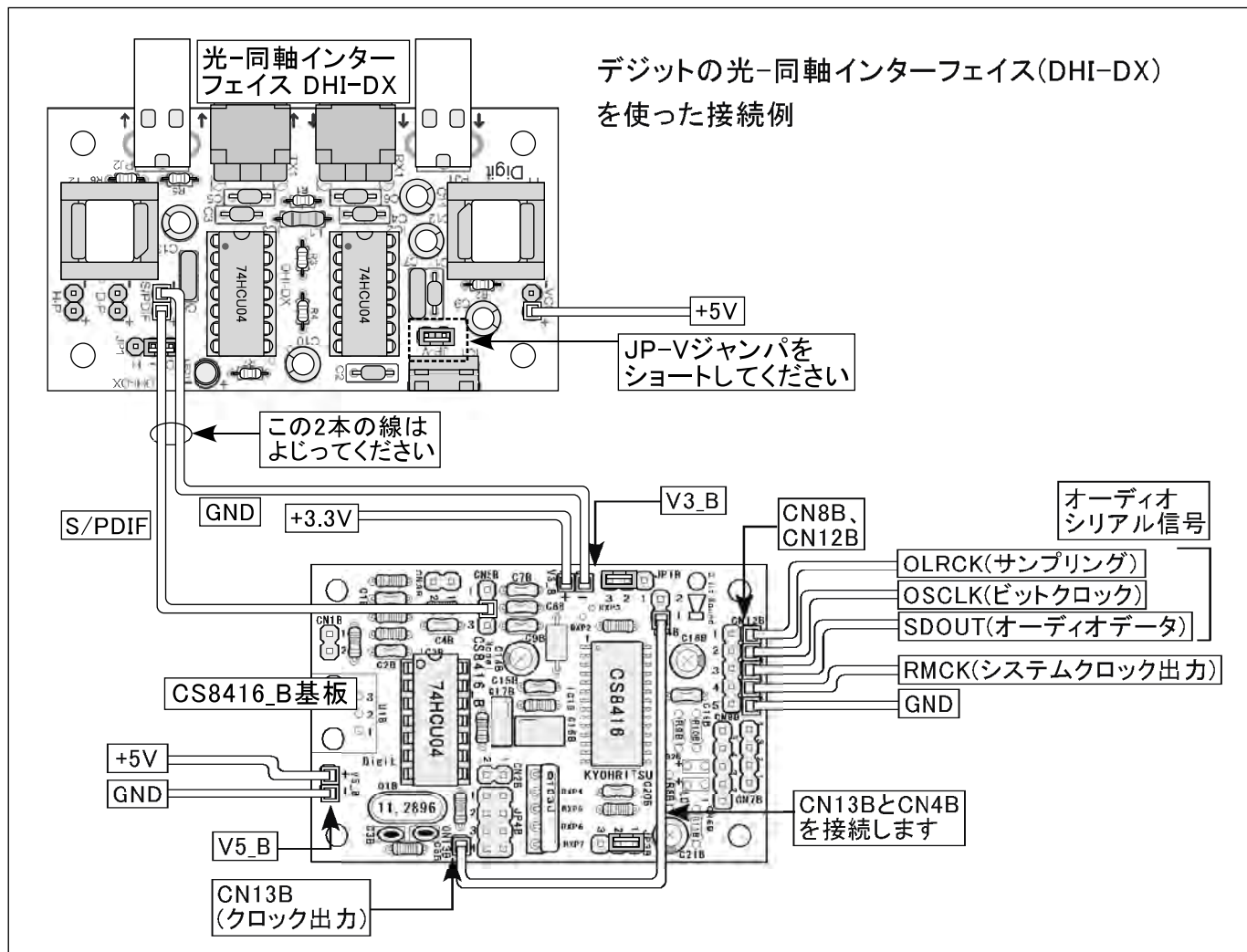
CN3B-2 トスリンクの出力

U1B 光コネクタ(トスリンク)  
TORX177

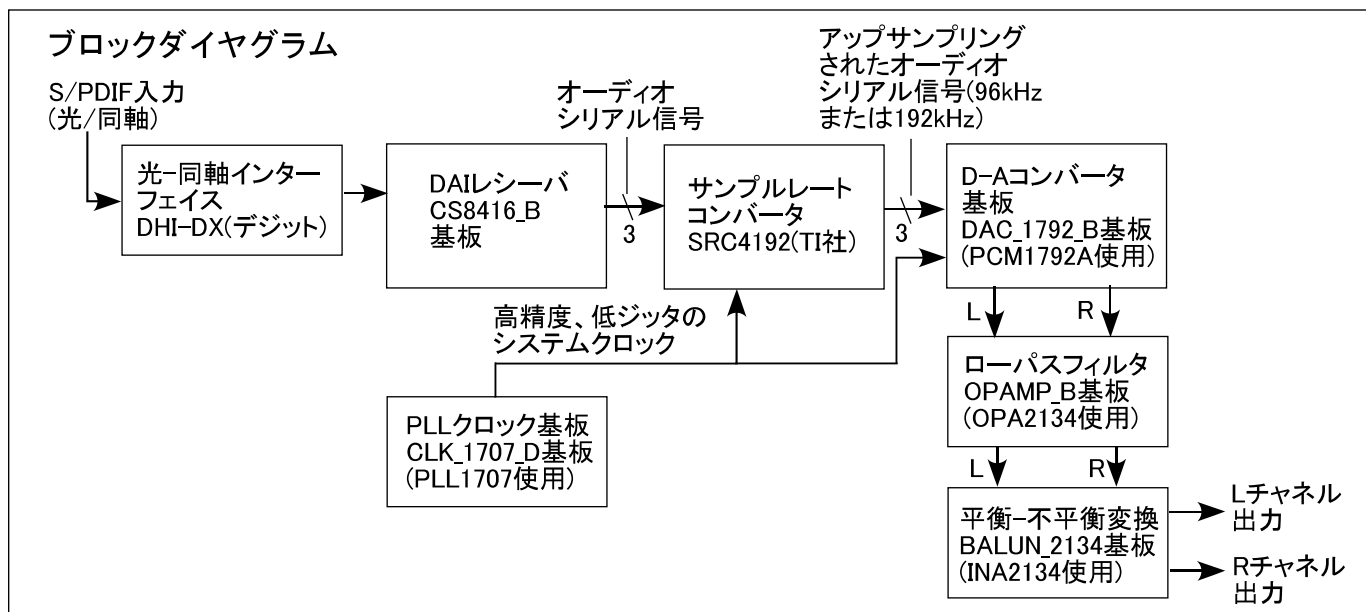
接続のしかた



※CN8B、CN12Bには同じオーディオシリアル信号が引き出されていますので、どちらを使ってもかまいません。



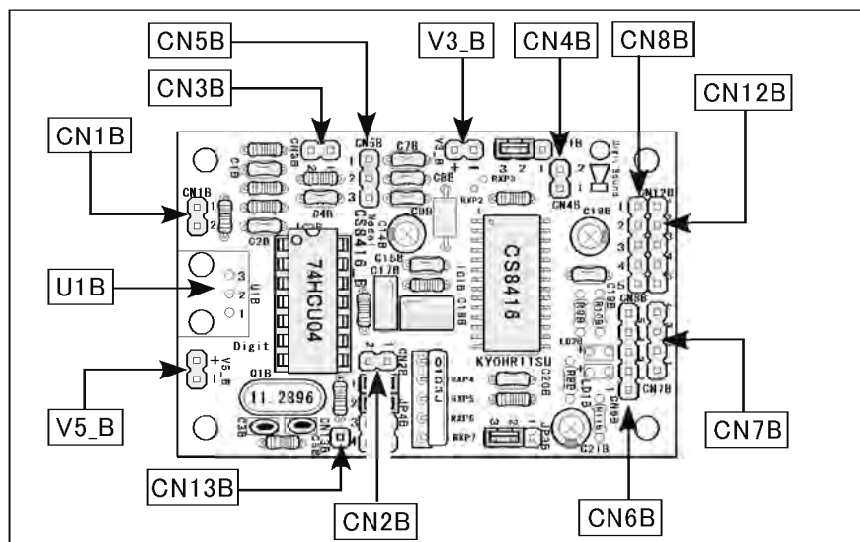
CS8416\_B基板とTI社のサンプルレートコンバータIC、SRC4192を組み合わせた、アップサンプリングD-Aコンバータの構成例が、「デジタルオーディオ試作実験基板 応用篇」に載っていますので、ご覧ください。下の図は、アップサンプリングD-Aコンバータのブロックダイヤグラムです。





## コネクタのピンアサイン

CS8416\_B基板上的のコネクタは、下図の場所にあります。



## 電源関係

## V5\_B

	信号名	概要
+	+5V	CS8416のVL(+5V)
-	GND	グラウンド

## V3\_B

	信号名	概要
+	+3.3V	CS8416のVD、VA(+3.3V)
-	GND	グラウンド

## S/PDIF信号関係

## CN1B(同軸入力)

	信号名	概要
1	IN	S/PDIF同軸入力
2	GND	グラウンド

## U1B(光入力)

	信号名	概要
1	OUT	TORX177 光入力信号
2	GND	グラウンド
3	VCC	TORX177 VCC

## CN3B

	信号名	概要
1	OUT	同軸入力の増幅出力
2	OPT_OUT	TORX177の出力

## クロック関係

## CN13B

	信号名	概要
1	CLK	11.2896MHz発振出力

## オーディオシリアル信号出力

## CN8B、CN12B

	信号名	概要
1	OLRCK	サンプリングクロック(LRCK)
2	OSCLK	ビットクロック(BCK)
3	SDOUT	オーディオデータ出力
4	RMCK	システムクロック出力
5	GND	グラウンド

## CN5B

	信号名	概要
1	RXP1	CS8416のRXP1入力
2	RXP0	CS8416のRXP0入力
3	RXN	CS8416の入力共通端子(-側)

## CN4B(CS8416 クロック入力)

	信号名	概要
1	OMCK	CS8416のクロック入力(OMCK)
2	GND	グラウンド

※OMCKにクロックを入力しないときは、CN4Bをショートしてください。

## リセット関係 CN2B

	信号名	概要
1	RST	CS8416のリセット(Lでリセット)
2	GND	グラウンド

CN6BとCN7Bの信号の機能は、CS8416の動作モードにより変わります。

## (1) ハードウェアモード時

## CS8416 状態出力

## CN6B

	信号名	概要
1	NV/RERR	エラー検出切り替え
2	AUDIO	通常のオーディオ信号が入力されているとき「L」を出力
3	96kHz	サンプリング周波数が88.1kHz以上であることを表示
4	RCBL	チャンネルステータス開始の表示
5	GND	グラウンド

## CN7B

	信号名	概要
1	U	ユーザデータ出力
2	C	チャンネルステータスデータ出力
3	TX	S/PDIF入力信号出力
4	GND	グラウンド

※CS8416のリセット時、動作設定をこれらのピンから読み込みます。

## (2) ソフトウェアモード(SPIバス制御)時

## CN6B

	信号名	概要
1	CS	チップセレクト(Lでアクティブ)
2	CDIN	SPIバス データ入力
3	CCLK	SPIバス クロック入力
4	CDOUT	SPIバス データ出力
5	GND	グラウンド

## CN7B

	信号名	概要
1	GPO2	汎用出力2
2	GPO1	汎用出力1
3	GPO0	汎用出力0
4	GND	グラウンド

## (3) ソフトウェアモード(I2Cバス制御)時

## CN6B

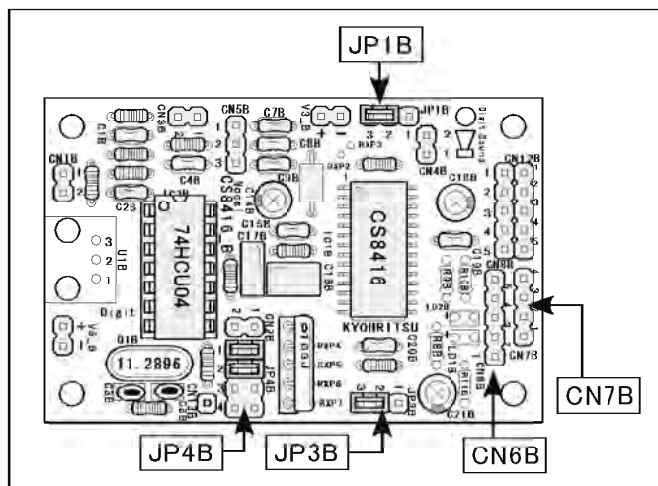
	信号名	概要
1	AD0	I2Cスレーブアドレス AD0
2	AD1	I2Cスレーブアドレス AD1
3	SCL	I2Cバス クロック入力
4	SDA	I2Cバス データ入出力
5	GND	グラウンド

## CN7B

	信号名	概要
1	AD2	I2Cスレーブアドレス AD2
2	GPO1	汎用出力1
3	GPO0	汎用出力0
4	GND	グラウンド

## ジャンパ設定表

CS8416\_B基板上のジャンパと動作設定用ピンは、下図の場所にあります。



## JP4B (ハードウェアモード時)

ジャンパの番号	ジャンパ設定	設定内容
JP4B-1	ショート(L)	RXP0を入力として選択
JP4B-2	ショート(L)	
JP4B-1	ショート(L)	RXP1を入力として選択
JP4B-2	開放(H)	
JP4B-1	開放(H)	RXP2を入力として選択
JP4B-2	ショート(L)	
JP4B-1	開放(H)	RXP3を入力として選択
JP4B-2	開放(H)	

※CS8416\_B基板では、RXP0とRXP1のみが基板上的コネクタ(CN5B)に接続されています。

## 動作設定一覧(ハードウェアモード時)

CS8416のハードウェアモード時の動作設定は、CN6BとCN7Bの各ピンを抵抗(47kΩ)で5Vに接続(プルアップ)するか、グラウンドに接続(プルダウン)するかで行います。

## エラー検出の設定(JP3B)

ジャンパ番号	設定	設定内容
JP3B	1-2をショート	RERRを検出
	2-3をショート	NVERRを検出

## マスタ/スレーブの設定(CN6Bの4番ピン)

ピン番号	設定	設定内容
CN6B-4	47kΩで5Vにプルアップ	1. マスタモードに設定
	47kΩでGNDにプルダウン	2. スレーブモードに設定

## デエンファシスの検出設定(CN6Bの3番ピン)

ピン番号	設定	デエンファシス検出設定
CN6B-3	47kΩでGNDにプルダウン	デエンファシスを自動検出ししない
	47kΩで5Vにプルアップ	デエンファシスを自動検出する

## JP1B

ジャンパ番号	設定	設定内容
JP1B	1-2をショート	ソフトウェアモード
	2-3をショート	ハードウェアモード

## JP3B (ハードウェアモード時)

ジャンパ番号	設定	設定内容
JP3B	1-2をショート	RERRを検出
	2-3をショート	NVERRを検出

## JP3B (ソフトウェアモード時)

ジャンパ番号	ジャンパ設定	設定内容
JP3B	1-2をショート	I2Cバス制御時 AD0 = 1
	2-3をショート	I2Cバス制御時 AD0 = 0

※CS8416をSPIバス制御で使うときは、JP3Bの1-2間にジャンパしてください。

ジャンパの番号	ジャンパ設定	設定内容
JP4B-3	ショート(L)	RXP0をTX信号の入力として選択
JP4B-4	ショート(L)	
JP4B-3	ショート(L)	RXP1をTX信号の入力として選択
JP4B-4	開放(H)	
JP4B-3	開放(H)	RXP2をTX信号の入力として選択
JP4B-4	ショート(L)	
JP4B-3	開放(H)	RXP3をTX信号の入力として選択
JP4B-4	開放(H)	

※TXピン(CN7Bの3番ピン)の出力を使わない場合は、JP4Bの3番ピンと4番ピンにはジャンパしない状態で使ってください。

※エラー検出の設定については、CS8416のデータシートを見てください。

## システムクロック出力設定(CN7Bの1番ピン)

ピン番号	設定	システムクロック周波数
CN7B-1	47kΩでGNDにプルダウン	256 × fs
	47kΩで5Vにプルアップ	128 × fs

## 内部PLLのロックスピード設定(CN7Bの3番ピン)

ピン番号	設定	内部PLLのロックスピード
CN7B-3	47kΩでGNDにプルダウン	通常ロックモード
	47kΩで5Vにプルアップ	高速ロックモード

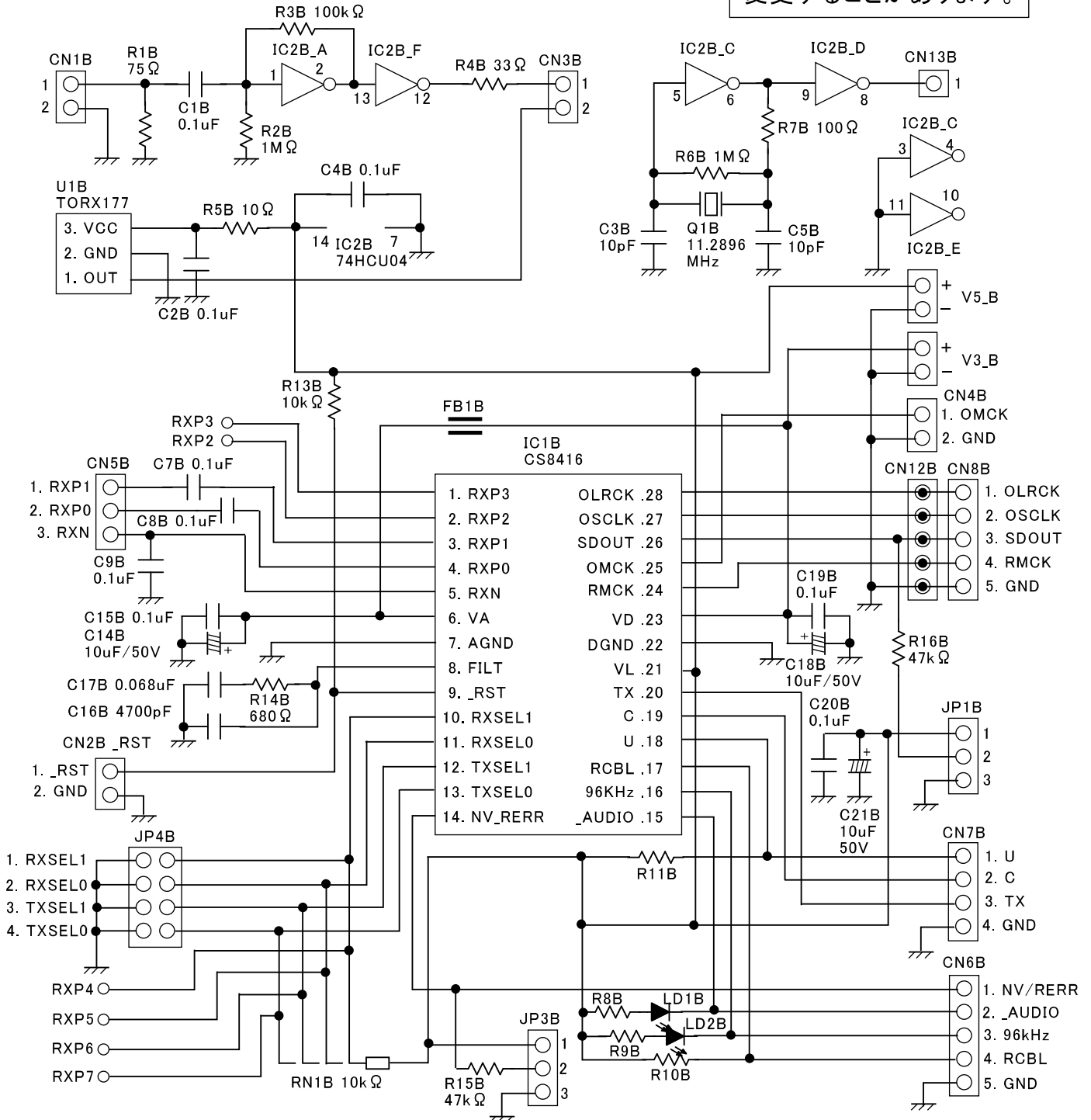
オーディオシリアル信号出力フォーマット設定  
(CN6Bの2番ピン、CN7Bの2番ピン)

ピン番号	設定	出力フォーマット設定
CN6B-2	47kΩでGNDにプルダウン	24ビット 左寄せ
CN7B-2	47kΩでGNDにプルダウン	
CN6B-2	47kΩでGNDにプルダウン	24ビット I2S
CN7B-2	47kΩで5Vにプルアップ	
CN6B-2	47kΩで5Vにプルアップ	24ビット 右寄せ
CN7B-2	47kΩでGNDにプルダウン	
CN6B-2	47kΩで5Vにプルアップ	ダイレクトAES3出力
CN7B-2	47kΩで5Vにプルアップ	

オーディオシリアル信号の出力フォーマットは、接続相手のIC (D/Aコンバータなど)と合わせてください。

CS8416\_B基板 回路図

回路及び部品は予告なく変更することがあります。



R8B、R9B、R10B、R11Bの抵抗4本と、LD1B、LD2BのLED2個はオプションです。  
U1Bにはオプションとして、角型光コネクタ(トスリンク)TORX177が取り付けられます。