

# RJ45-LVDS-T/R / LVDS Transmitter/Receiver for RJ45 connector 製作マニュアル

<注意>

本キットをつかって生じた感電、火災等の一切のトラブルについては、当方は責任を負いませんのでご了承ください。また、基板、回路図、マニュアル等の著作権は放棄していませんので、その一部あるいは全体を無断で第三者に対して使用することはできません。

## 1. はじめに

この基板は10Pinコネクタのデジタルオーディオの制御信号をRJ45コネクタのLVDSに変換、あるいはその逆を行う基板になります。この基板は部品の選択・実装配置を変えることで受信ならびに送信のどちらにも使用可能です。またLVDS変換ICをバイパスすることでシングルエンドでの信号伝送にも変更可能です。RJ45コネクタはいわゆるLANケーブル用のコネクタです。LANケーブルは4組のツイストペア線から成っており、ノイズにも強くまた各種の取り回しのしやすいスリムなケーブルが安価に入手できることから、機器間の信号伝送には好適と思います。本基板は最大で4ケ口のコネクタを実装できますので色々な使い方ができると思います。

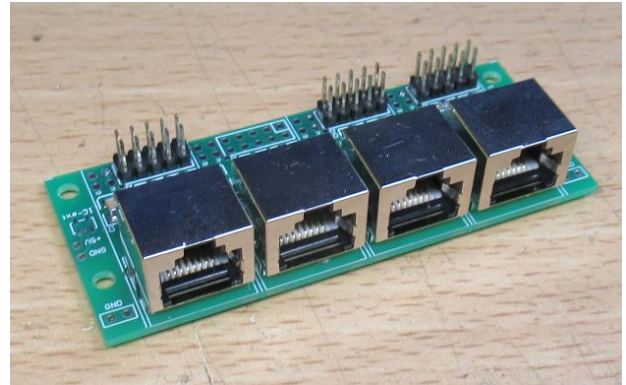


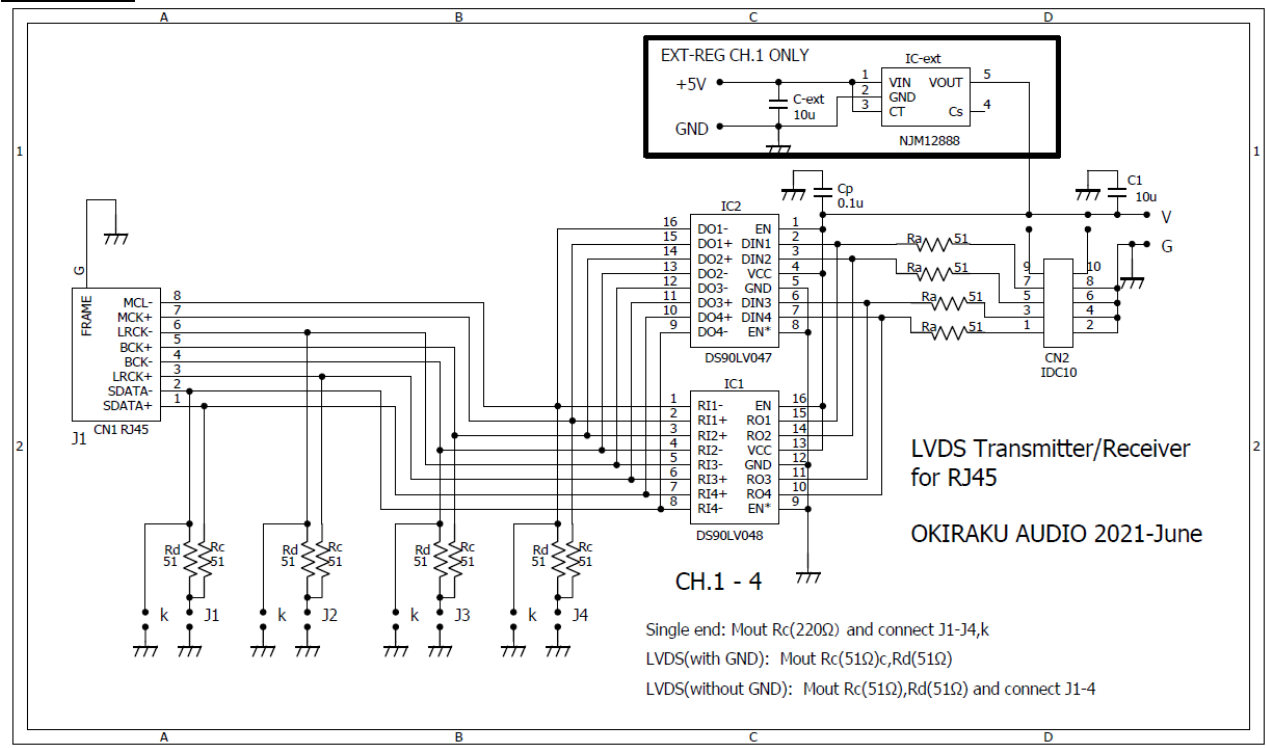
図 完成例

## 2. 機能&仕様

表 主な仕様

機能	デジタルオーディオ用の制御線のコネクタ変換基板
電源電圧	3.3V (約 30mA)
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RJ45コネクタを最大4個搭載可能</li> <li>・各チャンネルとも送信・受信のどちらでも使用可能</li> <li>・3.3Vレギュレータ搭載可能(CH1のみ)</li> <li>・LVDS、シングルエンドでの送受信が可能</li> </ul>

## 3. 回路図



## 4. コネクタ機能

### (1) CN1

RJ45 (LAN コネクタ)によるデジタルオーディオ制御線の接続コネクタです。ピン配置は下表になります。

表 CN1 / RJ45

Pin	LVDS で使用する場合	シングルエンドで使用する場合
1	SDATA+	SDATA
2	SDATA-	GND (SDATA とペア)
3	LRCK+	LRCK
4	BCK-	GND (BCK とペア)
5	BCK+	BCK
6	LRCK-	GND (LRCK とペア)
7	MCK+	MCK
8	MCK-	GND (MCK とペア)
(CASE)	GND	GND

### (2) CN2

10Pinのデジタルオーディオ制御線の接続コネクタです。ピン配置は参照になります。

表 1 CN2 / 10Pin

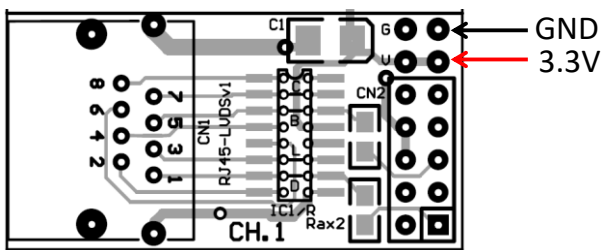
Pin	名称	内容	Pin	名称	内容
1	DATA	データ信号	2	GND	信号 GND
3	LRCK	LR クロック	4	GND	信号 GND
5	BCK	ビットクロック	6	GND	信号 GND
7	MCK	マスタークロック	8	GND	信号 GND
9	N. C	未使用	10	N. C	未使用

## 5. 端子機能

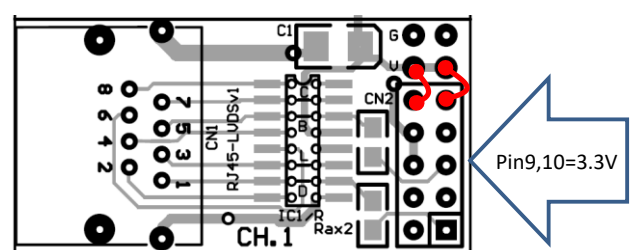
本基板における基板端子（パッド）機能は下表の通りです（3.3V の電源入力です）。この基板パッドより電源を供給しますが、10Pin コネクタの Pin9, 10 が未使用であれば、それを電源ラインに活用するとスマートな配線ができるでしょう。この場合、基板裏面で 10Pin コネクタの Pin9, 10 と隣接する基板パッド（V）を接続してください。

表 基板端子機能

No	機能	説明
G	GND	電源 GND
V	3.3V	電源入力 (3.3V)



(a) 基板パッドから電源を供給



10Pin コネクタを利用した源供給

図 本基板への電源供給方法例

## 6. 部品表例

本基板を送信回路と受信回路で使う場合は、部品が一部異なりますので下記を参照してください。

### (1) LVDS 送信回路として使用する場合 (1CH 分)

表 部品表 (送信として使用 10P→RJ45)

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	Ra	チップ抵抗	51Ω	4	2012, 1608 サイズ
	Rc	チップ抵抗		(不要)	2012, 1608 サイズ
	Rd	チップ抵抗		(不要)	2012, 1608 サイズ
コンデンサ	C1	チップセラミック チップタンタル	1-47uF	1	2012, 3216, 3528 サイズ
	C-ext	チップセラミック チップタンタル	1uF	(1)	CH1 のみ。必要な場合のみ。
	Cp	チップセラミック	0.1uF	1	2012, 1608 サイズ
IC	IC2/T	LVDSドライバ	DS90LV047	1	S0-16 半田面に実装
	IC1/R	LVDSレシーバ	DS90LV048	(不要)	S0-16 部品面に実装
	IC-ext	3.3Vレギュレータ	NJM12888-3.3	(1)	CH1 のみ。必要な場合のみ。
コネクタ	CN1	HDMI コネクタ Amphenol ICC	10029449-11RLF	1	
	CN2	ピンヘッダ	2x5	1	

### (2) LVDS 受信回路として使用する場合 (1CH 分)

表 部品表 (送信として使用 RJ45→10P)

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	Ra	チップ抵抗	51Ω	4	2012, 1608 サイズ
	Rc	チップ抵抗	51Ω	4	2012, 1608 サイズ
	Rd	チップ抵抗	51Ω	4	2012, 1608 サイズ
コンデンサ	C1	チップセラミック チップタンタル	1-47uF	1	2012, 3216, 3528 サイズ
	C-ext	チップセラミック チップタンタル	1uF	(1)	CH1 のみ。必要な場合のみ。
	Cp	チップセラミック	0.1uF	1	2012, 1608 サイズ
IC	IC2/T	LVDSドライバ	DS90LV047	(不要)	S0-16 半田面に実装
	IC1/R	LVDSレシーバ	DS90LV048	1	S0-16 部品面に実装
	IC-ext	3.3Vレギュレータ	NJM12888-3.3	(1)	CH1 のみ。必要な場合のみ。
コネクタ	CN1	HDMI コネクタ Amphenol ICC	10029449-11RLF	1	
	CN2	ピンヘッダ	2x5	1	

## 7. ジャンパー設定

本基板は送信・受信兼用であり、また LVDS、シングルエンドのどちらにも対応可能です。そのためにはジャンパー設定が必要になります。本基板の半田面に J1~J4 ならびに K (4 か所) のジャンパーがあり、いずれも既定値は開放 (未接続) ですが、使用方法に応じて下記を参照して設定ください。

### (1) LVDS 送信回路として使う場合

ジャンパー設定はありません。すべてのジャンパーは開放 (既定値) としてください。

### (2) LVDS 受信回路として使う場合 (CAT6 以下のケーブルの場合)

J1~J4 の 4 か所のジャンパーパッドを半田ブリッジ等で短絡します。k は開放 (既定値) です。

(説明) CAT6 以下のケーブルでは LAN コネクタのハウジングが樹脂な場合が多く、コネクタシールドがないためケーブルを接続する機器間での GND を共通にできません。そのような状態でも LVDS 通信を行うために、受信側の終端抵抗の中央部を受信側の GND に接続します。

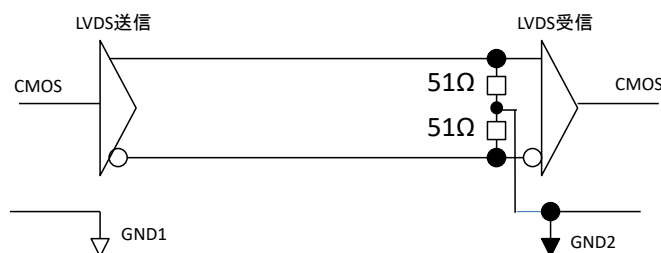


図 CAT6 以下の LAN ケーブルを用いた場合の伝送回路

### (3) LVDS 受信回路として使う場合 (CAT7 以上のケーブルの場合)

ジャンパー設定はありません。すべてのジャンパーは開放 (既定値) としてください。

(理由) CAT7 以上のケーブルでは LAN コネクタのハウジングが GND 接続でシールドされているため機器間で GND を共通にできます。そのため一般的な LVDS 伝送ができます。

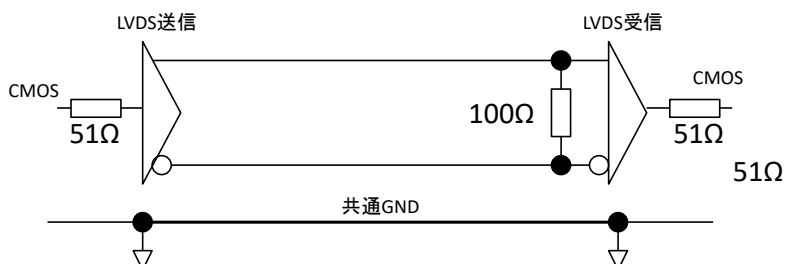


図 CAT7 以上の LAN ケーブルを用いた場合の伝送回路 (100Ω=51Ω+51Ω です)。

### (4) シングルエンドでの送信とする場合

IC2/T は不要ですので IC をバイパスするため下記のジャンパーを配置してください (部品面でジャンパーするのがわかりやすいでしょう。C、B、L、D とあるのはそれぞれ MCK, BCK, LRCK, DATA ラインを示しています。)

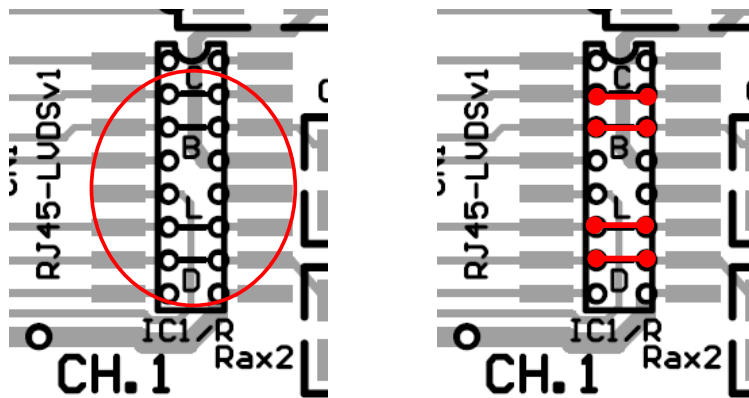


図 LVDS 変換 IC のバイパス方法 (左: ジャンパ位置、右: 接続例)

また Ra (51Ω : ダンピング抵抗) については、すでに接続元にダンピング抵抗が実装されている場合はこ

の基板側では不要なので Ra もジャンパーとしてください。

ジャンパー-K (半田面、全部で4か所) も短絡させてください。これで RJ45 の偶数ピンがすべて GND 接続になりシングルエンド出力となります。

#### (5) シングルエンドでの受信とする場合

Rc (51 Ω), Rd (51 Ω) は実装しません。

IC2/T は不要ですので IC をバイパスするため下記のジャンパーを配置してください(部品面でジャンパーするのがわかりやすいでしょう。C、B、L、D とあるのはそれぞれ MCK, BCK, LRCK, DATA ラインを示しています。)

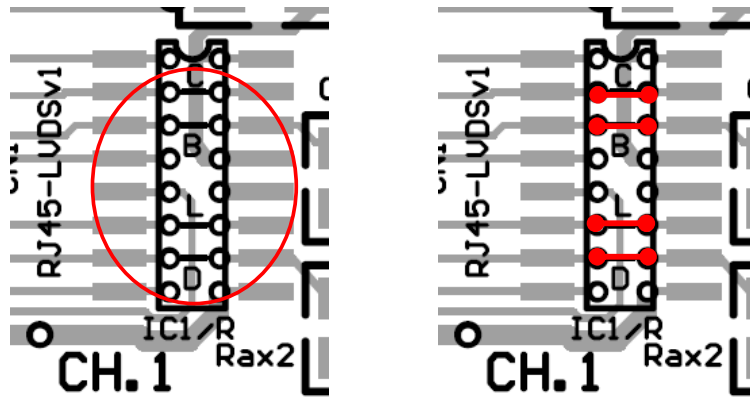


図 LDVS 変換 IC のバイパス方法 (左: ジャンパ位置、右: 接続例)

また Ra (51 Ω : ダмпング抵抗) については、すでに接続元にダмпング抵抗が実装されている場合はこの基板側では不要なので Ra もジャンパーとしてください。

#### <補足> シングルエンドでの受信とする場合に信頼性の高い伝送のための工夫

シングルエンドの受信で用いる場合は、ケーブルの反射を抑制するために終端抵抗が効果を持ちます。その一例の実施方法を下記に記します。

① Rc (チップ抵抗) に 510 Ω 程度を実装 (計 4 個)。なお抵抗値は 300 Ω ~ 600 Ω でよいと思います。

② J1 ~ J4 の 4 か所のジャンパーを短絡

こうすることで、下図のような回路になります。こうすることで 7~8m での LAN (CAT6) ケーブルでのシングルエンドでの伝送の実績があります。

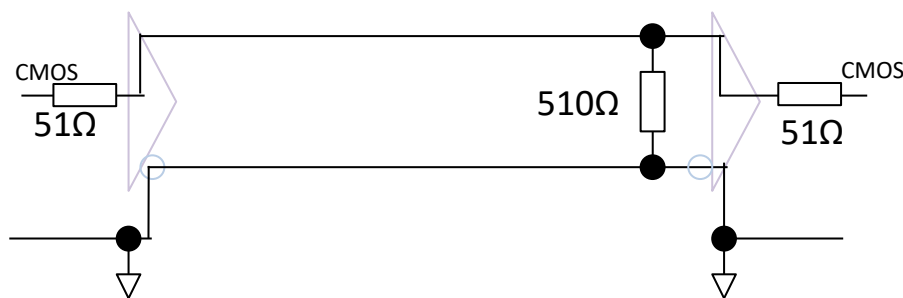


図 シングルエンドでの終端抵抗の配置

## 6. 基板パターン

### (1) シルク

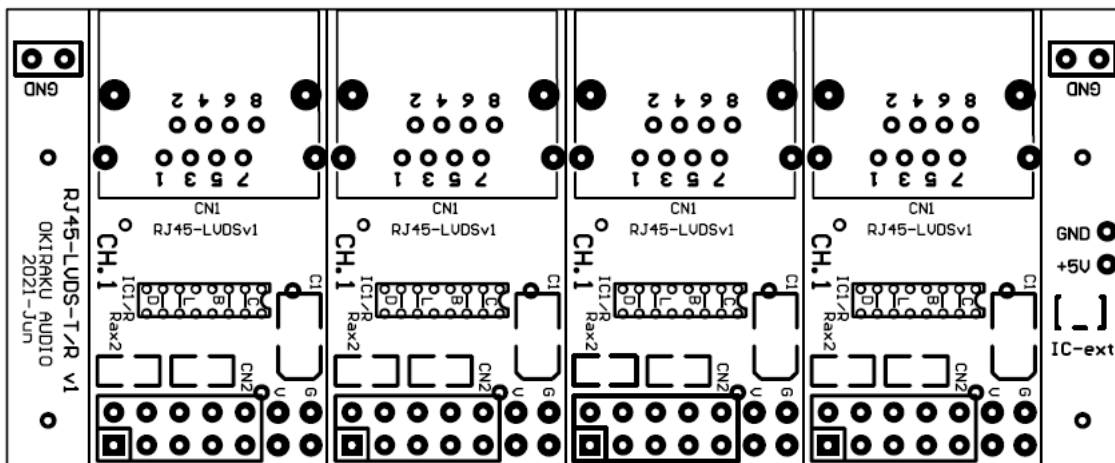


図 シルク

### (2) 配線パターン (部品面)

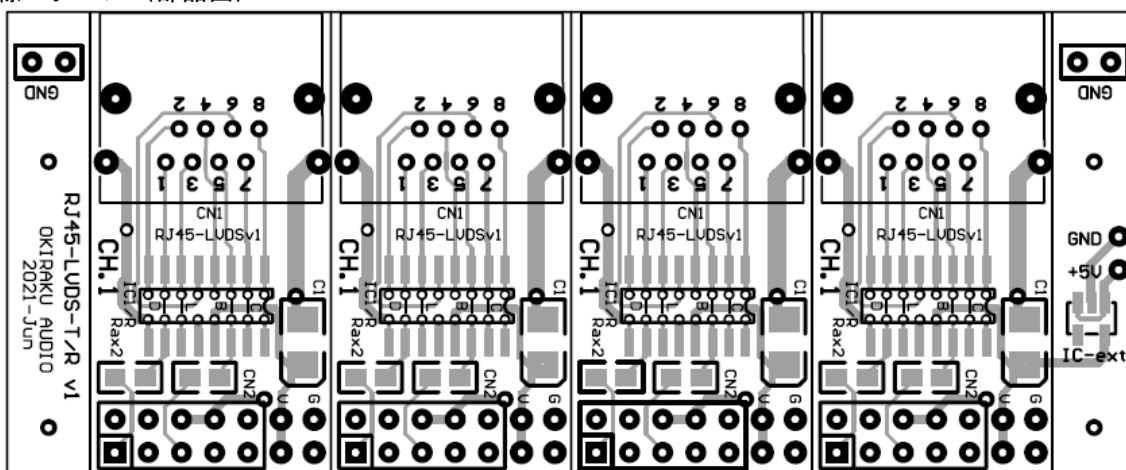


図 部品面パターン

### (3) 配線パターン (半田面：部品面より透視)

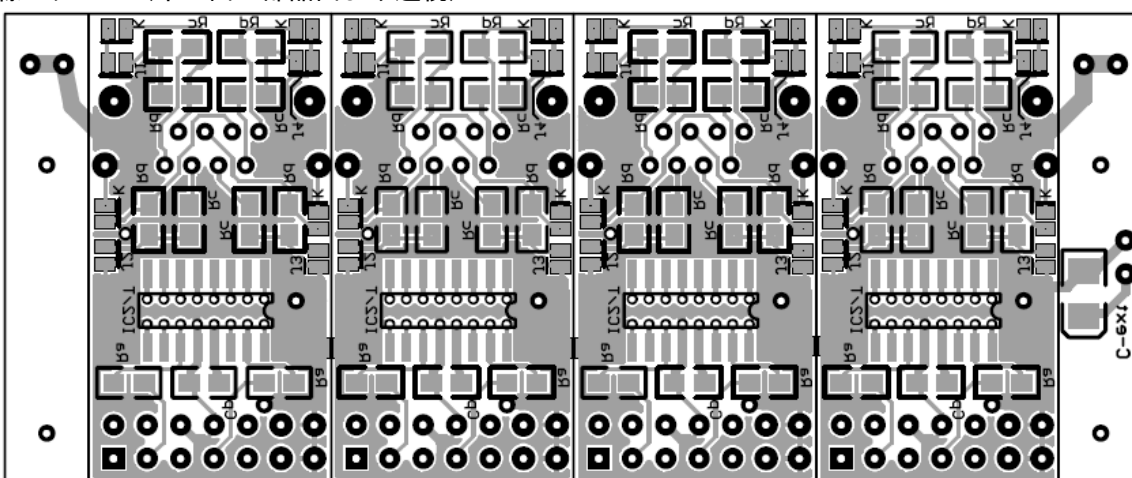


図 半田面パターン

## 8. 【重要】パターン修正等(対象：v1 基板)

### (1) シルク間違い

部品面シルクですべてが CH.1 になっていますが、下記部分は CH.2~CH.4 に読み替えてください。

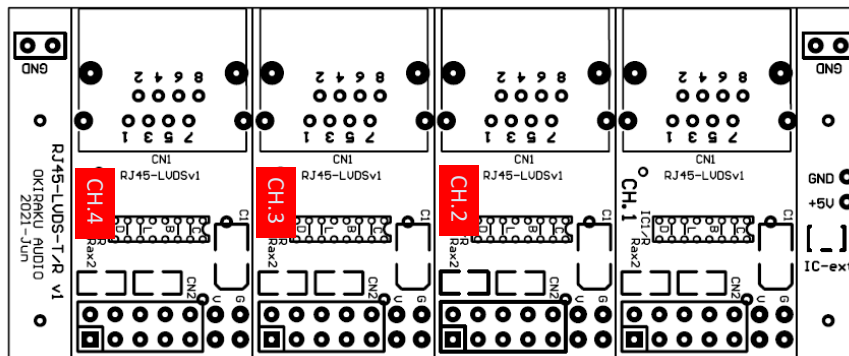


図 シルクの読み替え

### (2) 10P コネクタの Pin2, 4 の GND 抜け

10P コネクタは Pin2, 4, 6, 8 が GND 接続ですが、Pin2, 4 の GND 接続が抜けています。そのため、下記のように Pin2, 4, 6 を共通接続してください。

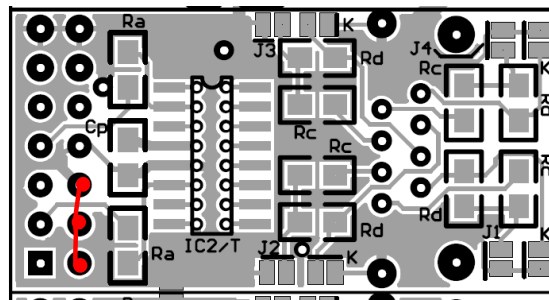


図 CN2 (10P コネクタ) の Pin, 2, 4, 6 を共通接続

## 9. 基板寸法

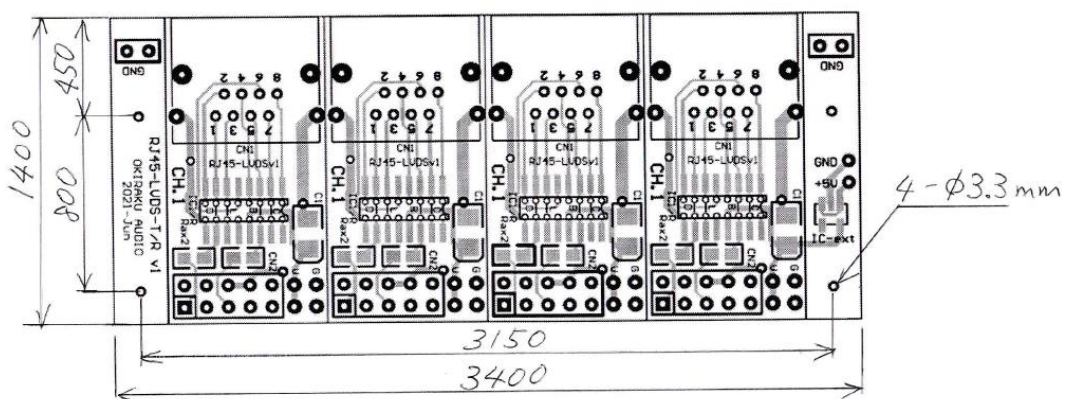


図 基板寸法

単位は指定ない場合は mil 表示。1000mil=25.4mm

## 10. 編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2021. 7. 5	初版