

# お気楽ヘッドホンアンプ基板 製作マニュアル

本基板・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。

本マニュアルに記載の内容は製作上級者の方には不要なものが多く含まれますが、製作の前に必ず読んでいただきますようお願いします。

## 1. はじめに

オペアンプにトランジスタバッファを加えたシンプルなヘッドホンアンプ基板です。部品点数も少ないのでお気楽に組み立てることが出来ます。基板も小さいですから、ちょっとした隙間に実装するのに便利だと思います。

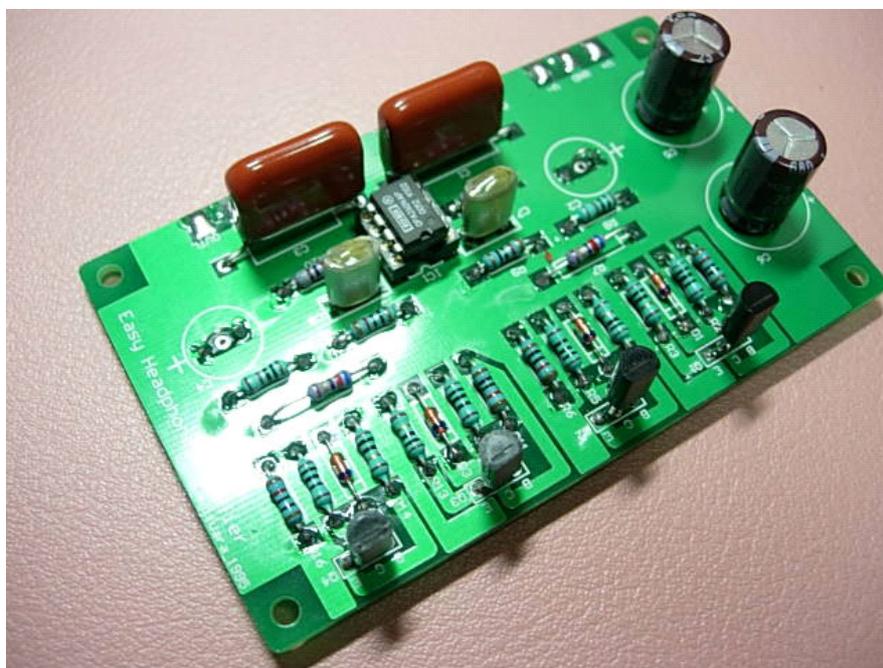


図 完成例

## 2. 基本仕様

<基本仕様>

- (1) 入 力： 2ch (ステレオ)
- (2) 出 力： 2ch (ステレオ)
- (3) 電 源： 正負15V (標準)
- (4) 基板サイズ： 97mm×58mm

### 3. 部品表

設計条件： ゲインG 11倍

$$G = (R8 + R9) / R8, \quad G = (R18 + R19) / R19$$

表 部品表

品名	番号	規格	仕様	個数	
コンデンサ	C1	フィルムコンデンサ	0.47~1uF	1	
	C2	なし	ジャンパ	0	47uF/6.3V(BP)でも可
	C3	フィルムコンデンサ	0.47~1uF	1	
	C4	なし	ジャンパ	0	47uF/6.3V(BP)でも可
	C5,6	電解コンデンサ	470~2200uF/25V	2	
	C7,8	セラミックコンデンサ	0.1uF程度	2	フィルムも可
	抵抗	R1,6	金属皮膜(1/4W)	10kΩ	2
R2,5		金属皮膜(1/4W)	33Ω	2	
R3,4		金属皮膜(1/2W)	4.7Ω	2	
R7		酸化金属皮膜(1W)	100Ω	1	47~100Ω 保護抵抗
R8		金属皮膜(1/4W)	1kΩ	1	
R9		炭素皮膜(1/4W)	10kΩ	1	
R10		金属皮膜(1/4W)	47kΩ	2	
R11,16		金属皮膜(1/4W)	10kΩ	2	
R12, R15(*)		金属皮膜(1/4W)	33Ω	2	
R13,14		金属皮膜(1/2W)	4.7Ω	2	
R17		酸化金属皮膜(1W)	100Ω	1	47~100Ω 保護抵抗
R18		金属皮膜(1/4W)	10kΩ	1	Rev.5で修正
R19		炭素皮膜(1/4W)	1kΩ	1	Rev.5で修正
R20	炭素皮膜(1/4W)	47kΩ	1		
ダイオード	D1~3, D4(*)	小信号用	1S1588など	4	ショットキーは順方向電圧低いので使用不可
IC	IC1	DUAL オペアンプ	4580Dなど	1	相当品可
Tr	Q1,3	NPNタイプ	Pc>600mW	2	
	Q2,4	PNPタイプ	Pc>600mW	2	

(\*) 初期バージョンの基板ではD4, R15のシルクが逆になっていますので、ご注意ください。  
巻末に実績のある部品表を掲載しています。

### 4. 基板のピンの機能表

表 入出力ピン機能表

PIN表示	内容	説明
V+	電源入力(正電圧)	+15V
GND	GND	0V
V-	電源入力(負電圧)	-15V
OUTR	右チャンネル出力	
GND	GND	
GND	GND	
IN-R	右チャンネル入力	
IN-L	左チャンネル入力	
GND	GND	
GND	GND	
OUTL	左チャンネル出力	

5. 回路図

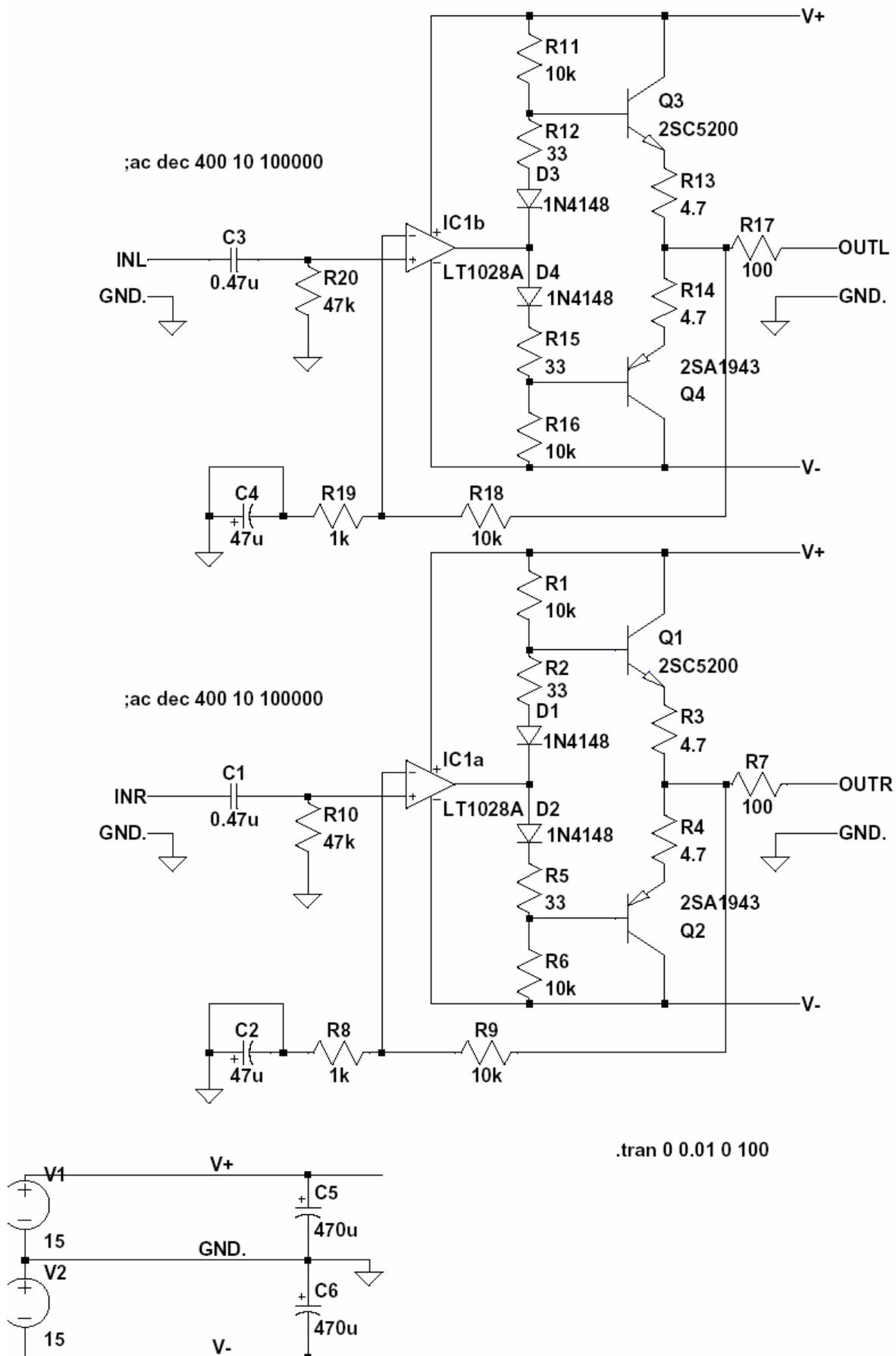


図 回路図 (C7, 8 のパ スコンは記載省略しています)

## 6. アイドリング電流の設定方法

出力トランジスタのアイドル電流は数 mA に設定するのがよいでしょう。この電流が高すぎるとトランジスタが発熱しますし、ゼロだと B クラス動作になるので歪みが増えます。アイドル電流は抵抗 R2, 5, 12, 15 によって調整が可能です。下図を参照に定数を計算してみてください。

抵抗 R2, 5, 12, 15 の代わりに R1, 6, 11, 16 を調整してもよいでしょう。アイドル電流を減らすには R1, 6, 11, 16 を 12~15k $\Omega$  に変更してください。

設計の上でダイオードの順方向電圧およびトランジスタの  $V_{be}$  値が必要になりますので、事前にデータシートやテスタ等で調べることをお勧めします。

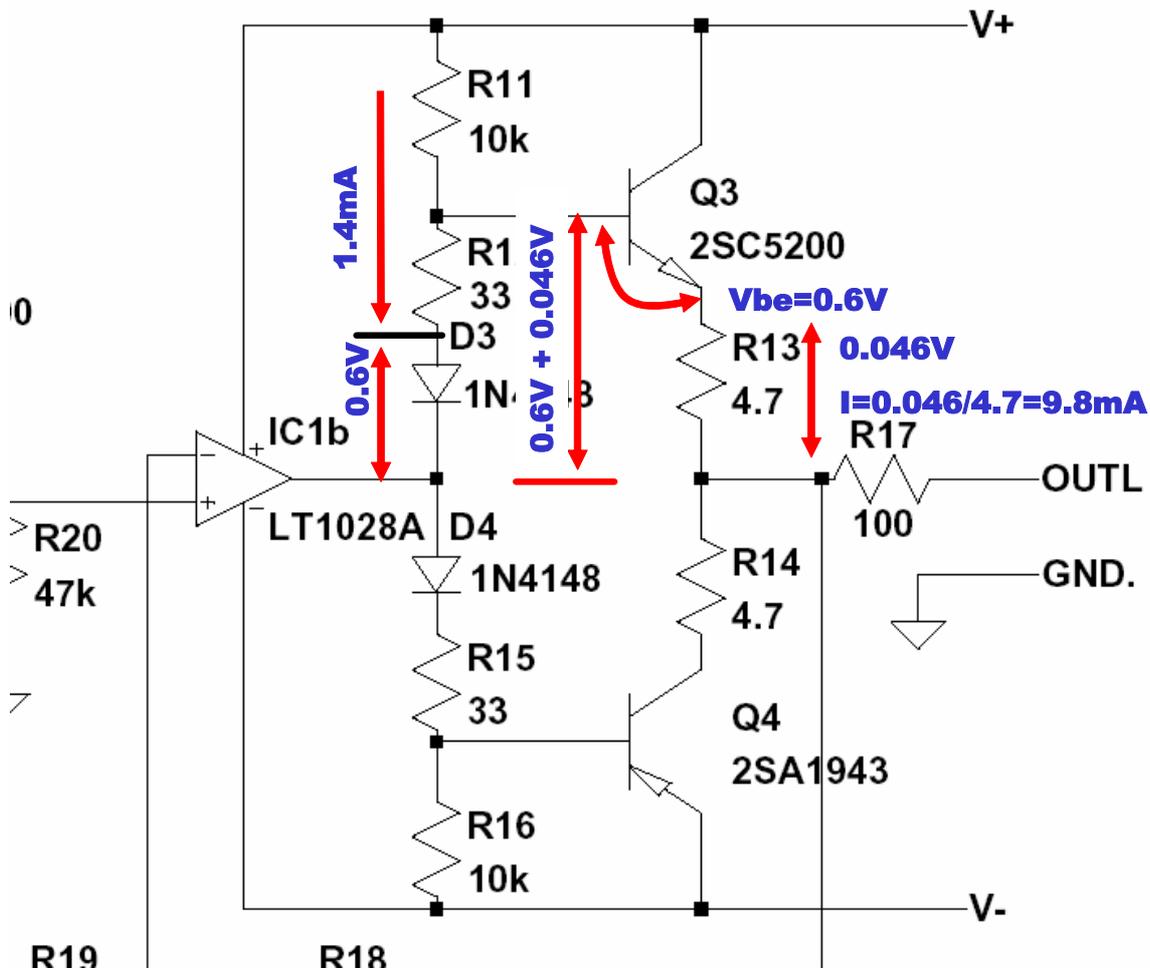
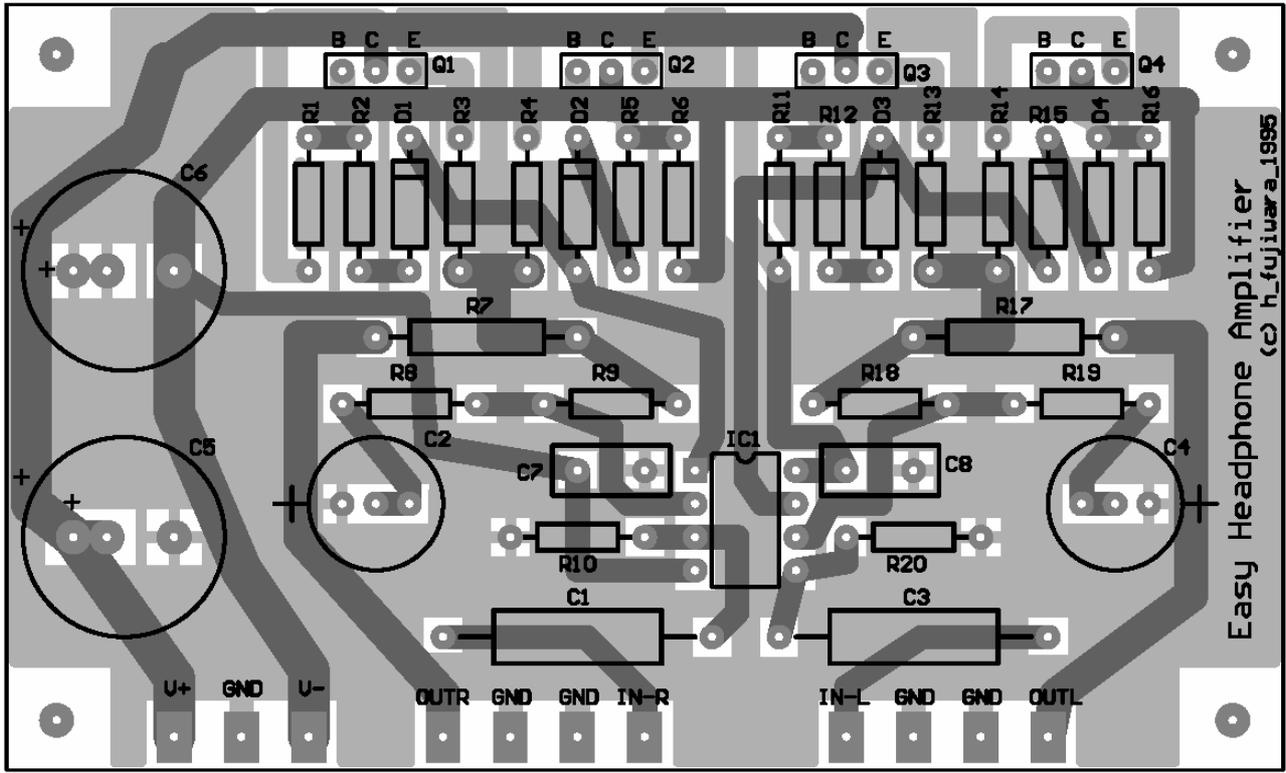


図 アイドリング電流の計算方法  
(Q4 のコレクタとエミッタが反対ですが気にしないでください)。

## 7. 基板パターンおよびシルク



(注) 初期バージョンの基板ではD4, R15のシルクが逆になっています。シルクでR15と記してあるところにダイオード(D4)、D4と記してあるところに抵抗(R15)を実装ください。

## 8. 付録

動作確認をしている部品表を示します。

表 部品表

品名	番号	規格	仕様	個数	
コンデンサ	C1	電解コンデンサ	22uF/16V	1	バイポーラ
	C2	電解コンデンサ	100uF/16V	1	バイポーラ
	C3	電解コンデンサ	22uF/16V	1	バイポーラ
	C4	電解コンデンサ	100uF/16V	1	バイポーラ
	C5, 6	電解コンデンサ	680uF/25V	2	
	C7, 8	フィルムコンデンサ	0.1uF 程度	2	
	抵抗	R1, 6	金属皮膜 (1/4W)	10kΩ	2
R2, 5		金属皮膜 (1/4W)	33Ω	2	
R3, 4		金属皮膜 (1W)	4.3Ω	2	
R7		金属皮膜 (1/4W)	33Ω	1	保護抵抗
R8		金属皮膜 (1/4W)	1kΩ	1	
R9		炭素皮膜 (1/4W)	10kΩ	1	
R10		金属皮膜 (1/4W)	10kΩ	1	
R11, 16		金属皮膜 (1/4W)	10kΩ	2	
R12, 15		金属皮膜 (1/4W)	33Ω	2	
R13, 14		金属皮膜 (1W)	4.3Ω	2	
R17		金属皮膜 (1/4W)	33Ω	1	保護抵抗
R18		金属皮膜 (1/4W)	10kΩ	1	
R19		炭素皮膜 (1/4W)	1kΩ	1	
R20		炭素皮膜 (1/4W)	10kΩ	1	
ダイオード	D1~4	小信号用	1S1558 相当品	4	ショットキーは使用不可
IC	IC1	DUAL オペアンプ	4580D	1	
Tr	Q1, 3	NPN タイプ	2SC3421	2	
	Q2, 4	PNP タイプ	2SA1358	2	

### <測定値>

出力オフセット電圧：右 0.2mV、左 0.0mV（入力開放時）

アイドル電流：右 9.7mA、左 9.7mA

電源電流：26mA（無負荷時）

（以上）