

マイクに関連することから

音とマイク

ひとのからだでは、耳に伝わった音は**鼓膜**を振動させ、蝸牛という器官に振動が伝わると、そこで神経細胞を刺激し聴覚神経の上を電気信号に変換されて脳へと送られる。そのようなひとの聴覚システムをまとめて「耳」と呼ぶこともある。技術世界でそれに相当するものがマイクであり、音を受けて振動する**膜や面を備え、その振動を電気信号に変換する素子、あるいは装置**である。音から変換された電気信号を、**音声信号**という。

マイクで作りに出された音声信号の電圧はすばやく(1秒間に数百回以上)なめらかに変化する**アナログ**信号である。スピーカーを鳴らすために音に変換される電気信号も同様である。一方、近年の音響・映像装置で記録・保存したり再生・演奏したりする場合、雑音の混入がなく、信号の品質が劣化しない**デジタル**信号に変換されている。

デジタル信号はさらに、コンピューターのファイルのように管理される。音声信号のファイルには、デジタル信号への復元方式(コーデック)や記述方式(コンテナ)により、多数の形式(**フォーマット**)がある。ファイル形式はファイル名の拡張子として明示され、*.wav, *.wma, *.mp3, *.aac 等がある。また、音声ファイルをコンピューターやタブレット上で再生・分析・変換・編集することも最近では容易である。フリーのものも含め、さまざまなソフトウェアが利用できる。¹

音声ファイルの作成

分析したい音声信号をマイクでとらえて音声ファイルにするには、センサーとしての**マイク**と、音声信号を増幅する**アンプ**、ファイルへの変換・保存を行う**PC**などが必要である。ノート型PCやボイスレコーダー、あるいはスマートフォン等、マイクやアンプが内蔵され一体化しているものも多い。それらは想定されている装置の利用に適するよう、形や信号の大きさが設計されている。しかし、特定の位置での局所的な音声(たとえば話者の口元の音だけ)を拾い出すにはマイクを外付けする必要がある。PC等に直接外付けできる小型マイクは**コンデンサー・マイク**である。

PCやボイスレコーダーなどの装置に外付けマイクを接続するには、**MIC 端子**(あるいは、ヘッドフォンとマイクが一体になった**ヘッドセット用の端子**)にコンデンサー・マイク(あるいは、それがついたヘッドセット)の 3.5 mm φ プラグを挿入する。多くの装置では「ジャック検出を有効」にすれば自動的に挿入を検出して内部マイクを切り離すなどできるが、そうでなければ内部と外部のマイク(録音装置)を切り替えるためにデバイス設定メニューを立ち上げて、自分で設定する必要がある。また、**オーディオ関係の端子の規格は完全には共通化されていない**ため、装置内部の配線や電源供給の有無の違いにより、装置とマイクの組み合わせには使えるものと使えないものがある。

最も一般的な規格では、MIC 端子とヘッドセット端子のアイコン、プラグ(コードの先端の凸部)、

¹ Windows PC用フリーソフトの例として、
高速リアルタイム スペクトラムアナライザー「WaveSpectra」 <http://efu.jp.net/soft/ws/ws.html>

および装置側のジャック(凹部)とその装置内部への配線は、次に示すようになっている。

MIC 端子 (TRS プラグ)	ヘッドセット端子 (TRRS プラグ)
 TRS	 TRRS
T(Tip) = ステレオ左マイク信号入力,	Tip = 左スピーカー信号出力,
R(Ring) = ステレオ右マイク信号入力,	Ring1 = 右スピーカー信号出力,
S(Sleeve) = GND (信号のグラント)	Ring2 = GND (信号のグラント),
	Sleeve = モノラルマイク信号入力

PC のオーディオ関係の端子として三つのジャックがある場合、三つとも TRS ジャックであり、配色は下図のように、MIC=桃色、LINE OUT(ヘッドフォン)=緑色、LINE IN=青色 が一般的である。最近の機器では、TRRS ジャックひとつでヘッドセット用(LINE OUT 用)とLINE IN 用を切り替えて使うものもある。また、ヘッドセットのコードについている端子はひとつの TRRS ジャックのものが多いが、ふたつの TRS ジャック(MIC 用とLINE OUT 用)に分岐しているものもあり、それらの変換アダプタも市販されている。

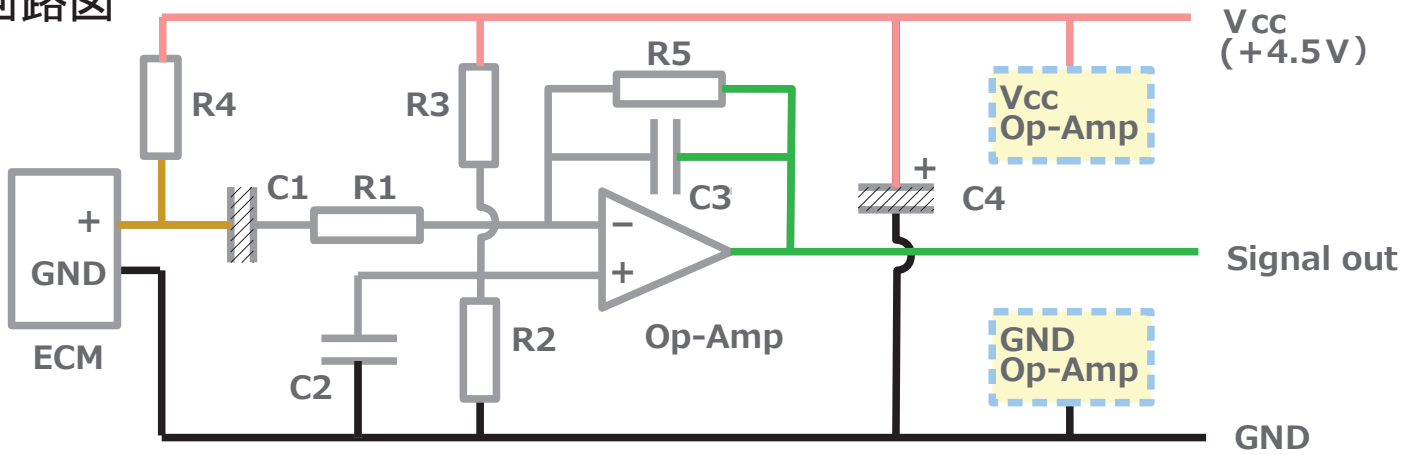


なお、マイク信号入力の端子には、コンデンサー・マイクを動作させるのに必要な電源(+2 V 程度)が装置の内部から供給される。マイク本体にこの電源が用意されていれば、PC 等の装置に接続しなくてもマイクを動作させることができる。なお、LINE IN 端子も信号入力用に使われるが、電源が内部から供給されない。ただし、電源が用意されているマイクであれば LINE IN 端子からマイク信号を入力することも可能である。

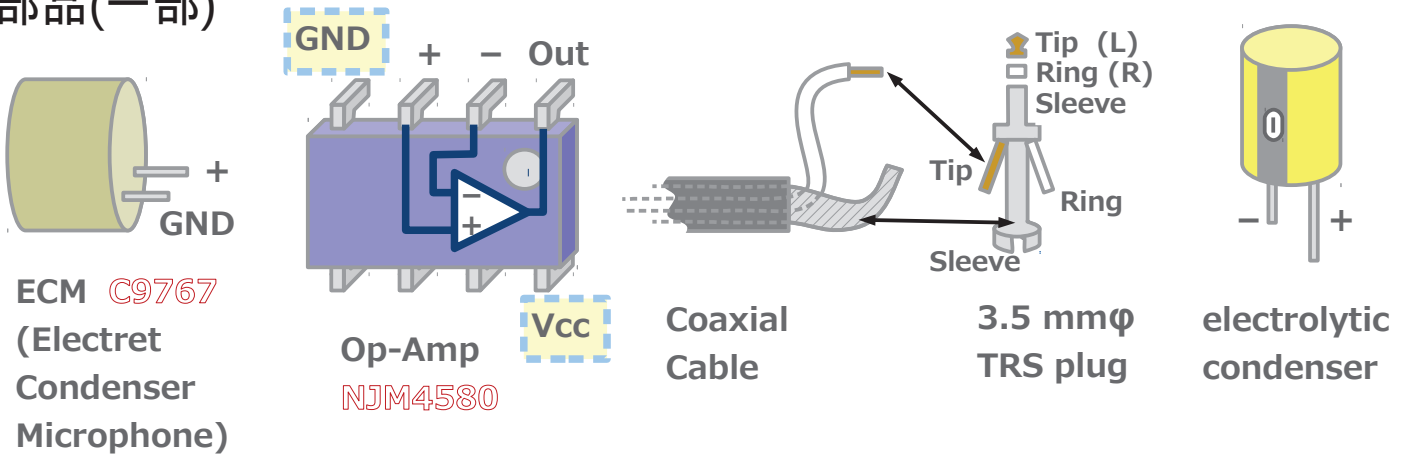
マイクについている TRS プラグとヘッドセットについている TRRS 端子は、どちらも 3.5 mm φ プラグとしては同じ形状なので、どちら用のジャックへも差し込むことは可能であるが、TRS と TRRS とで互換性がなく、これを間違えるとマイク信号はつながらない(ヘッドセットについているマイクが GND につながって無効になったり、装置側からマイク用に供給する電源が短絡したりするが、壊れることはない)。

なお、ビデオ用 AV ケーブル(赤・白・黄に分岐)の端子に 3.5mmφTRRS プラグが使われる。この場合、一般に Tip/Ring1 は音声信号左(赤)/右(白)が接続されるが、Ring2/Sleeve の接続は GND/映像信号(黄)のものと、それらが逆になるものがあるので注意を要する。

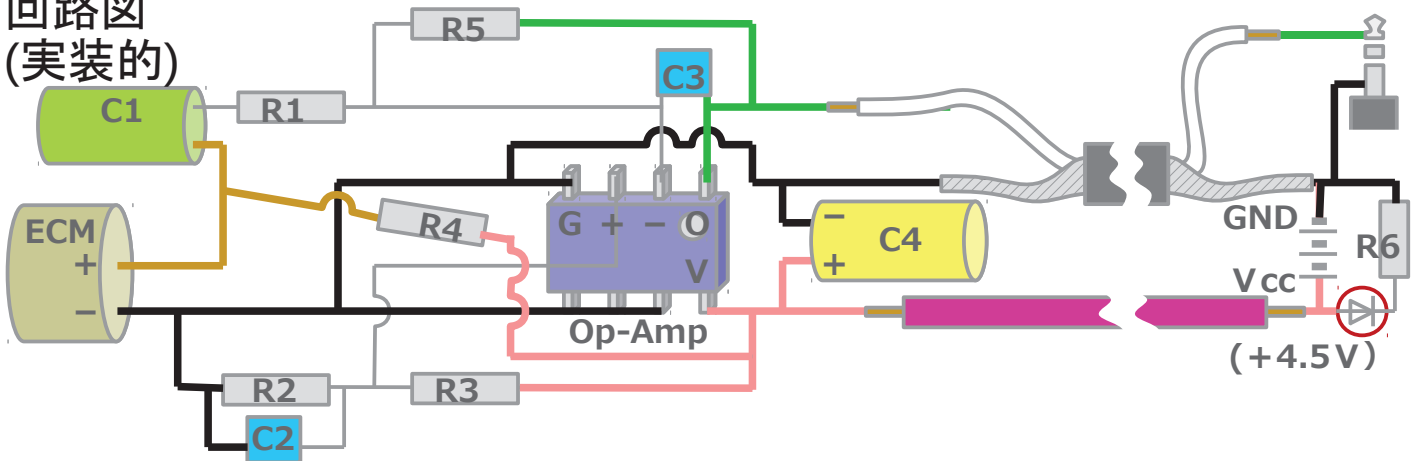
回路図



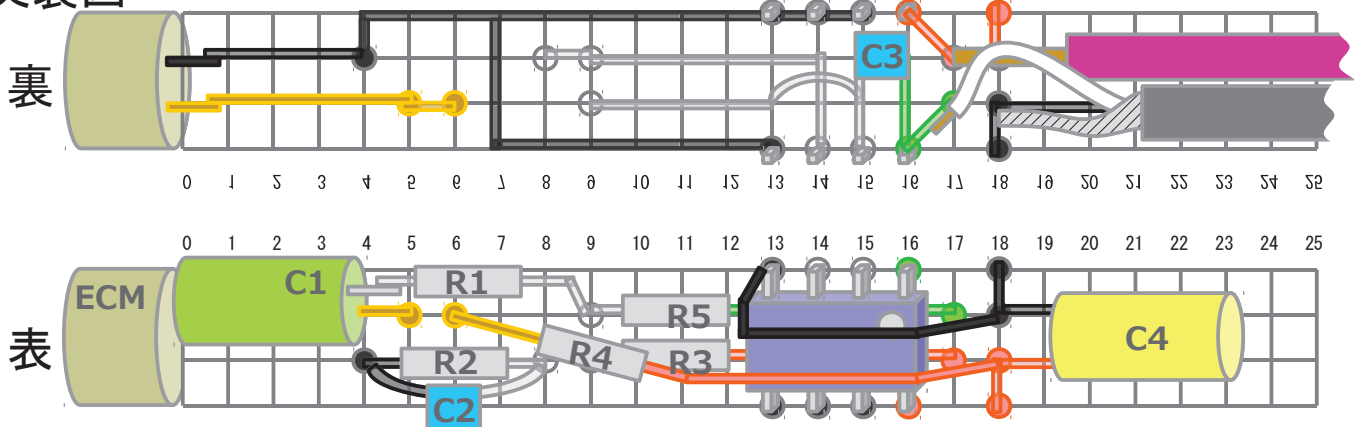
部品(一部)

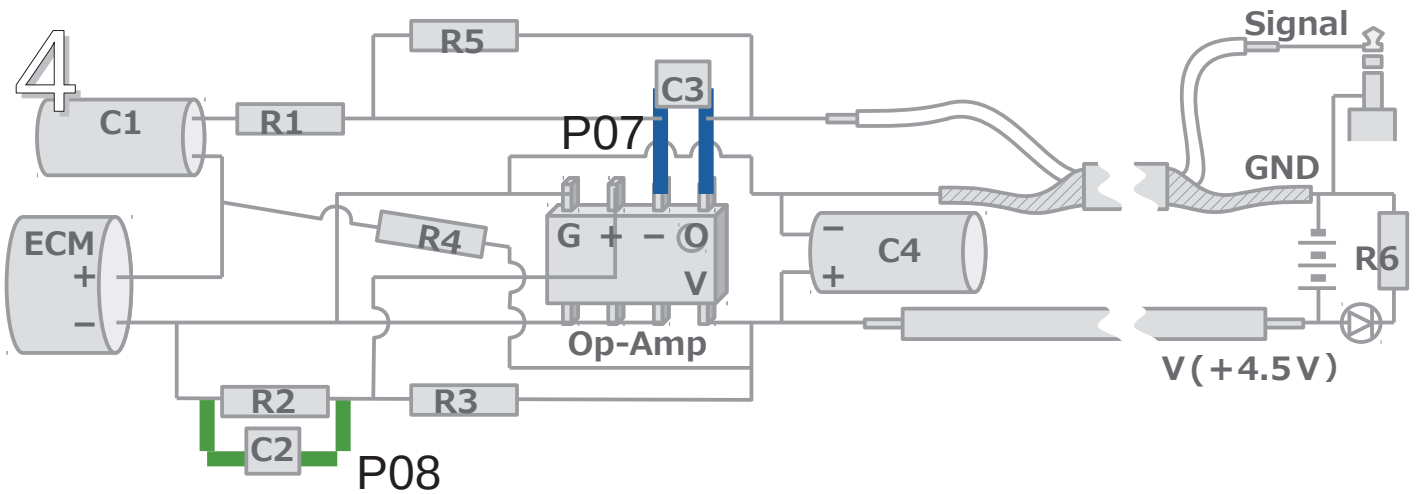
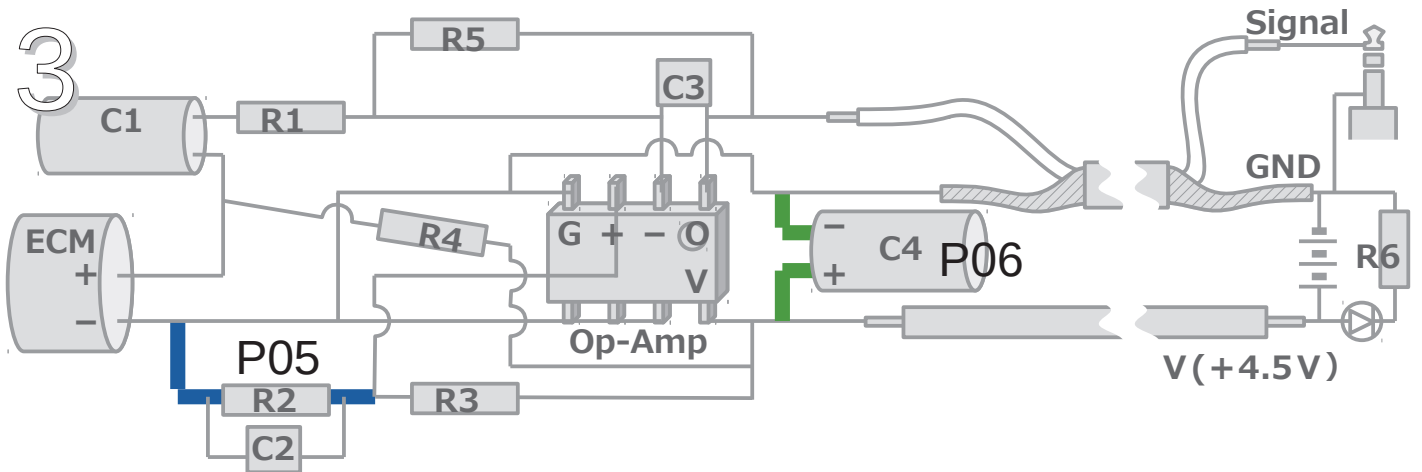
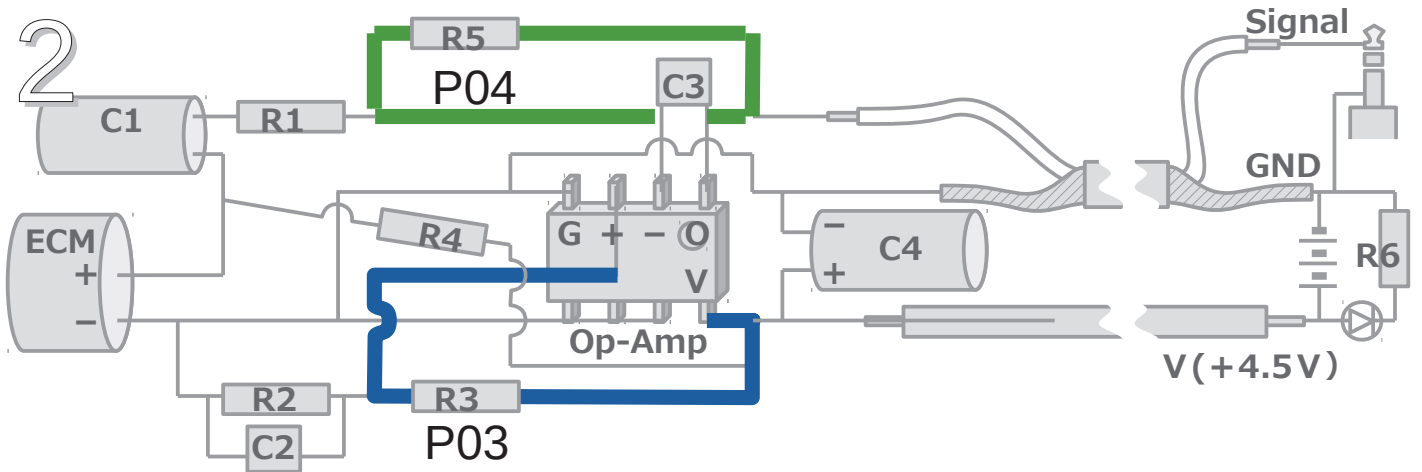
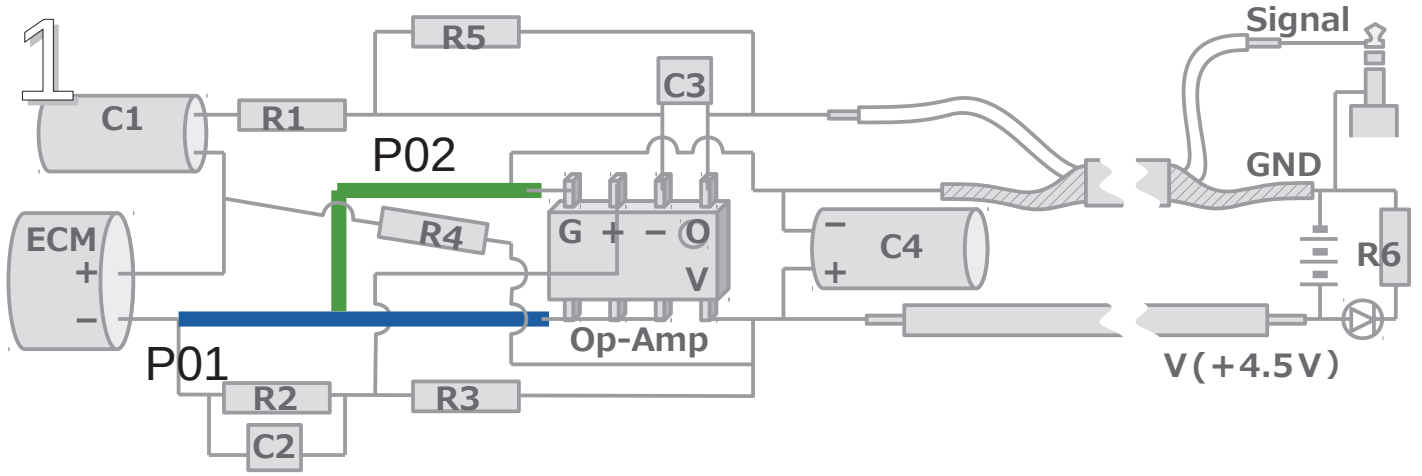


回路図 (実装の)

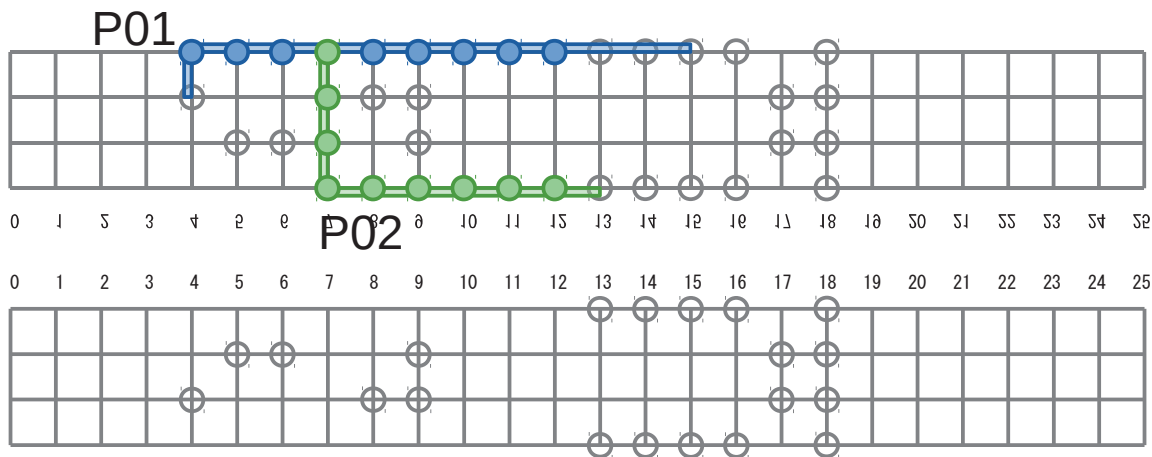


実装図

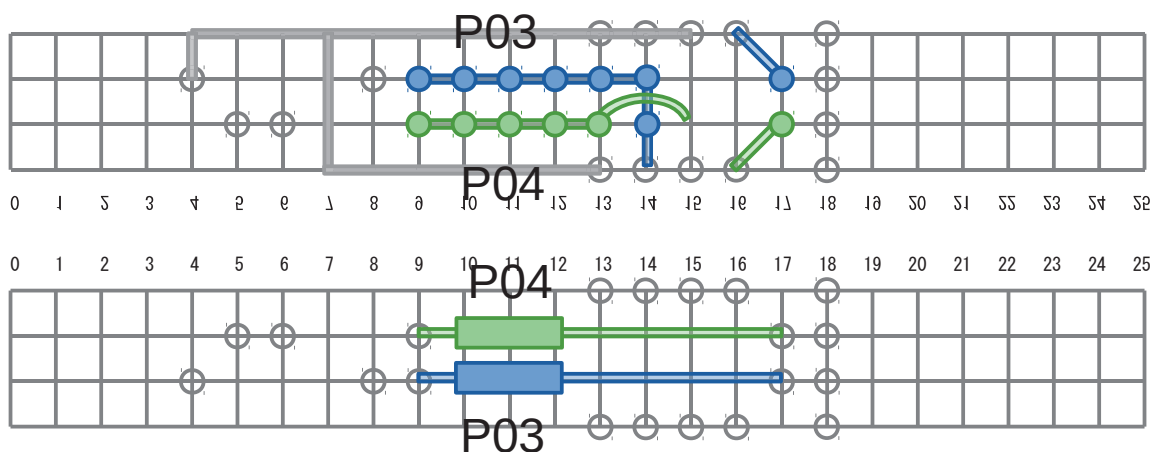




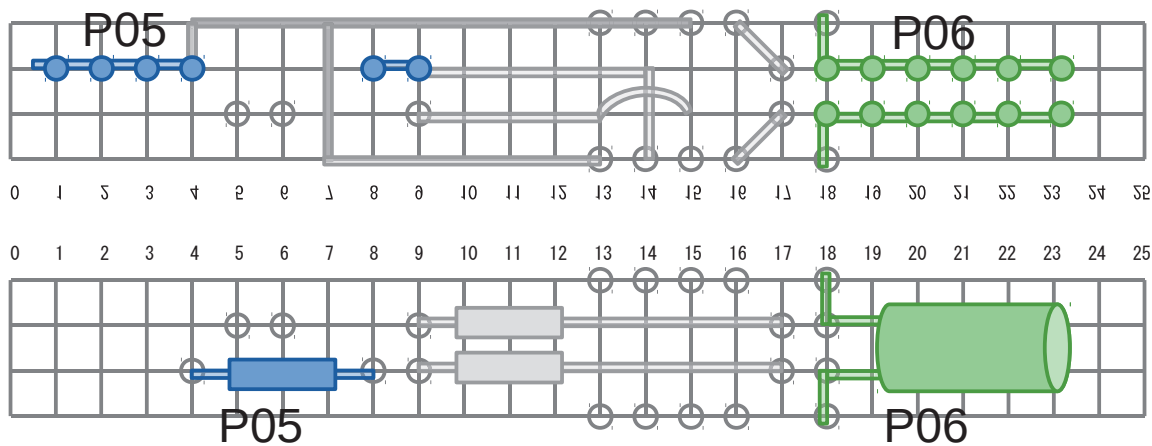
裏
1
表



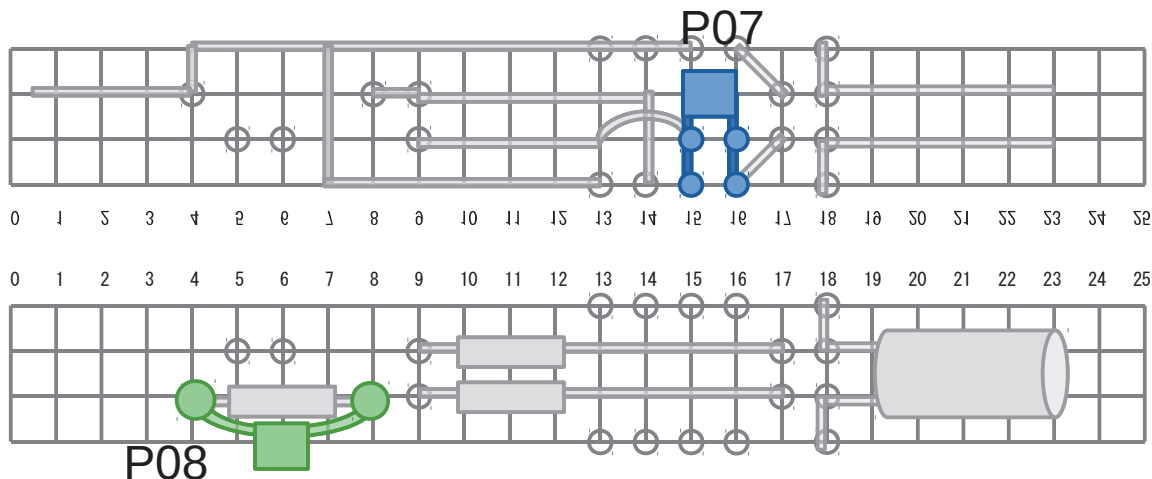
裏
2
表

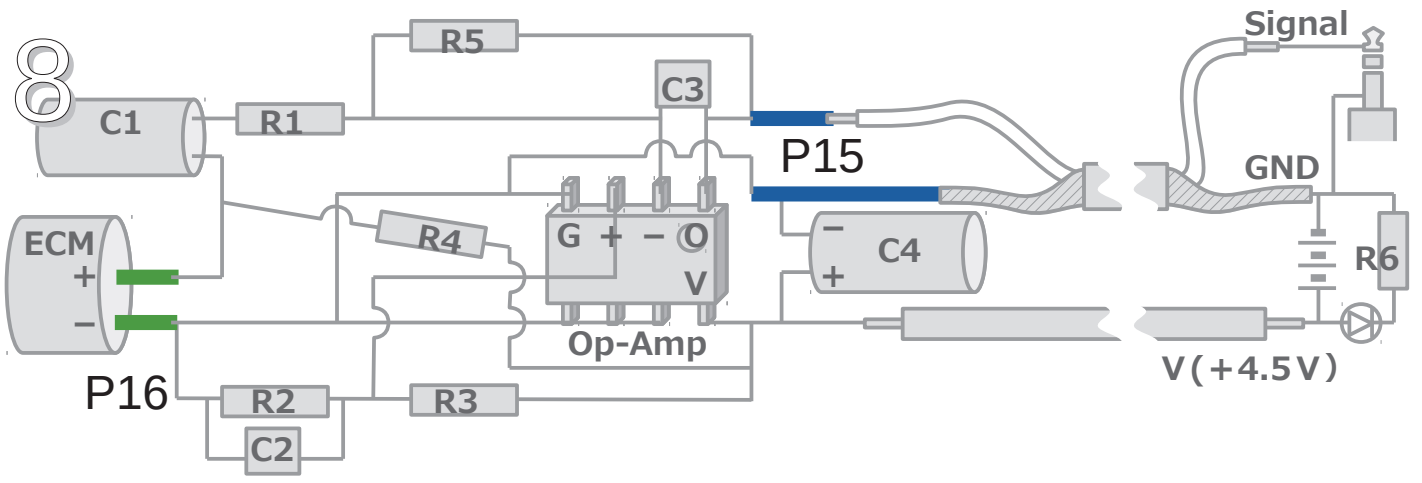
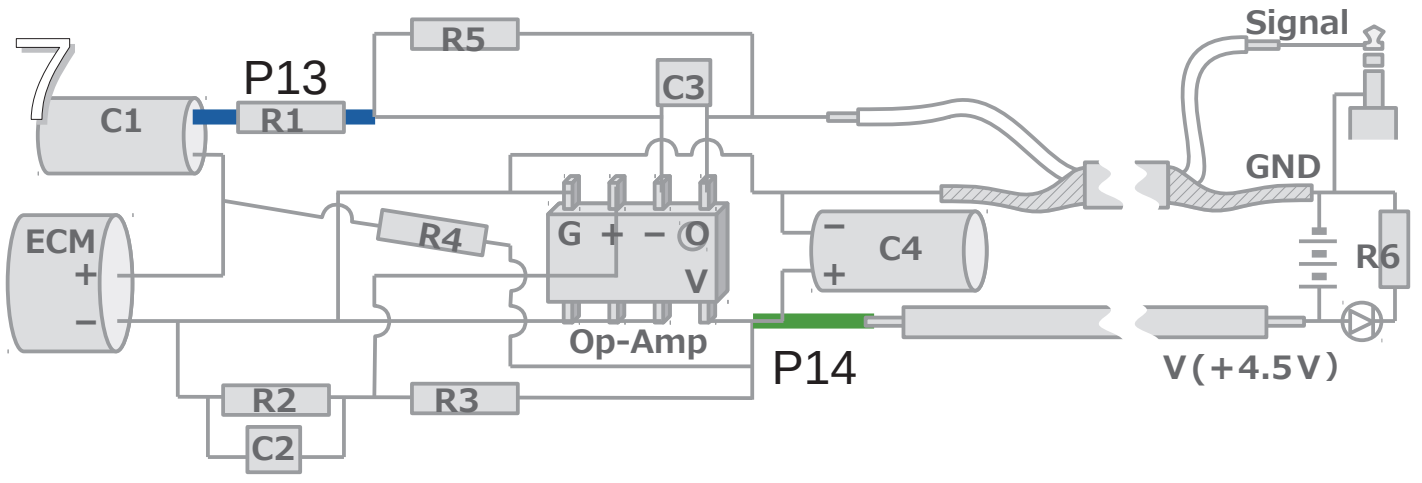
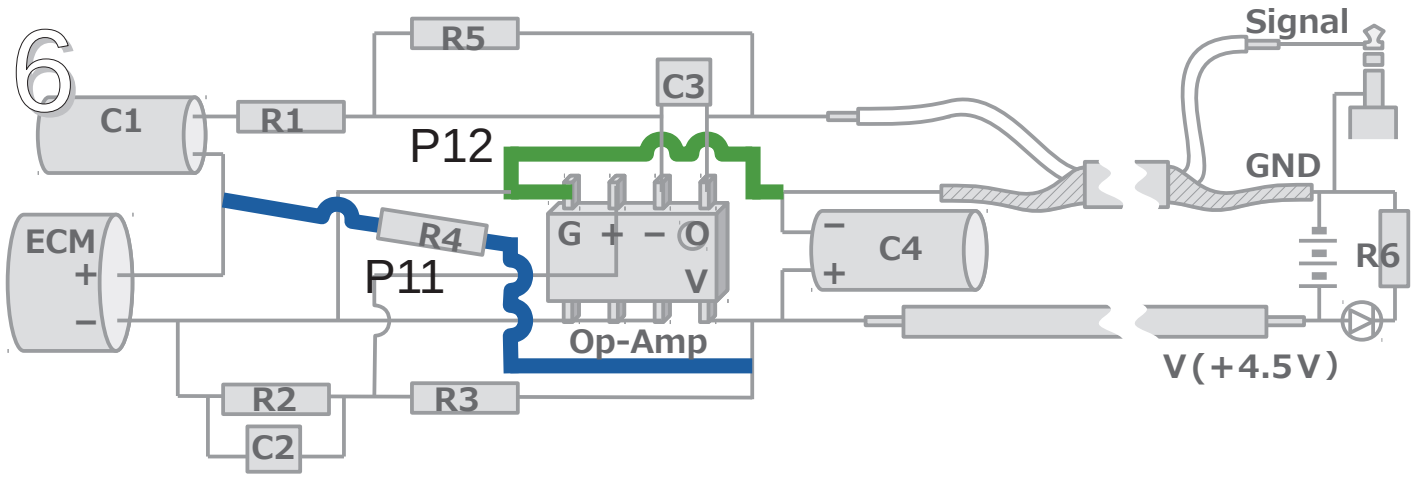
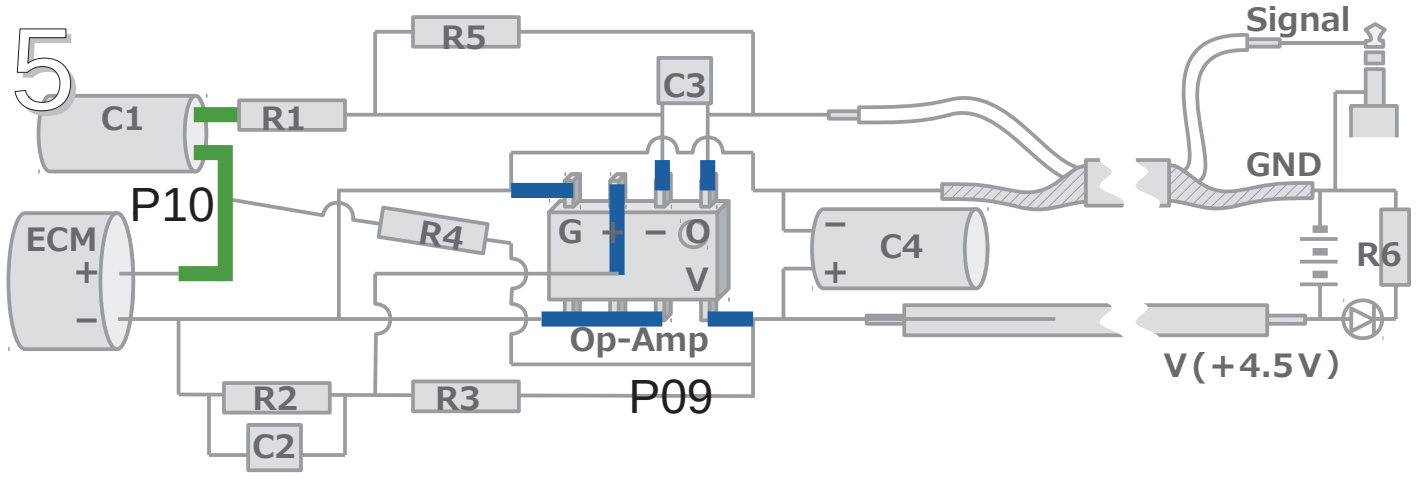


裏
3
表

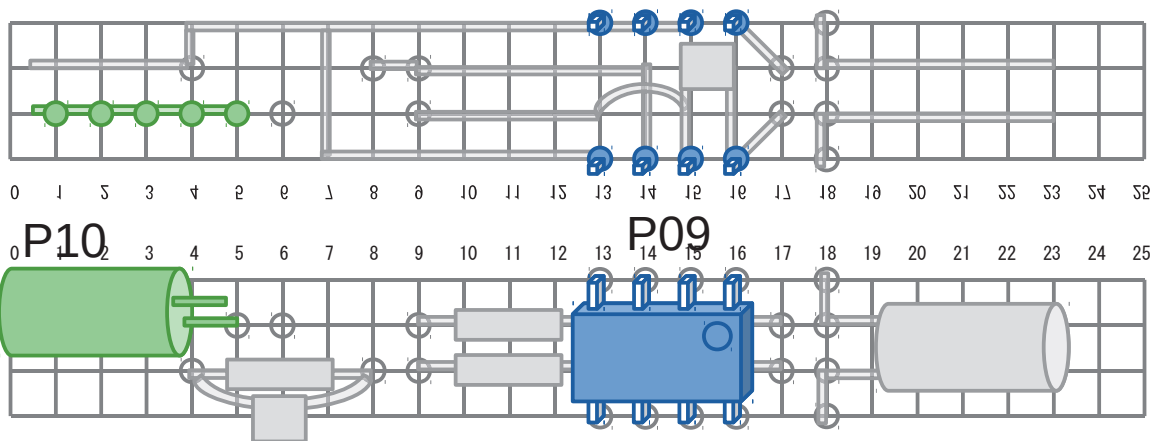


裏
4
表

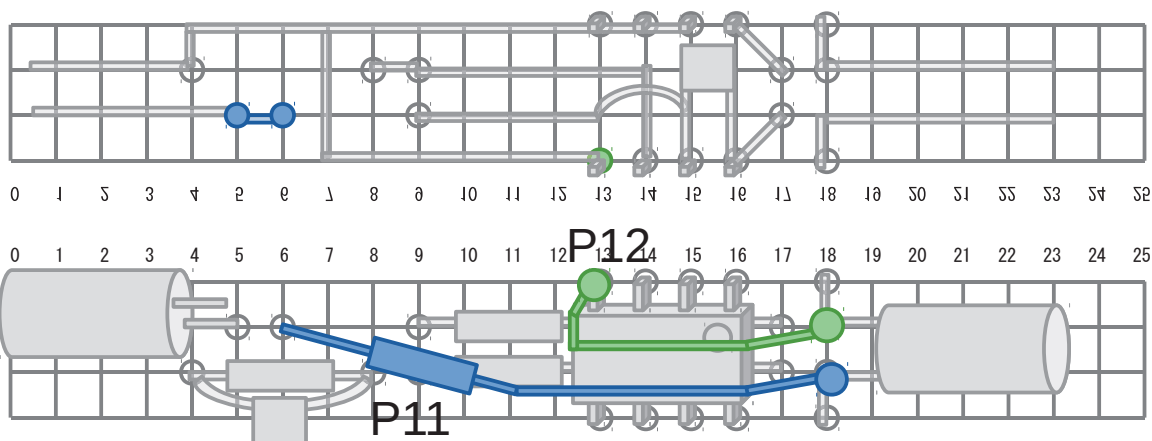




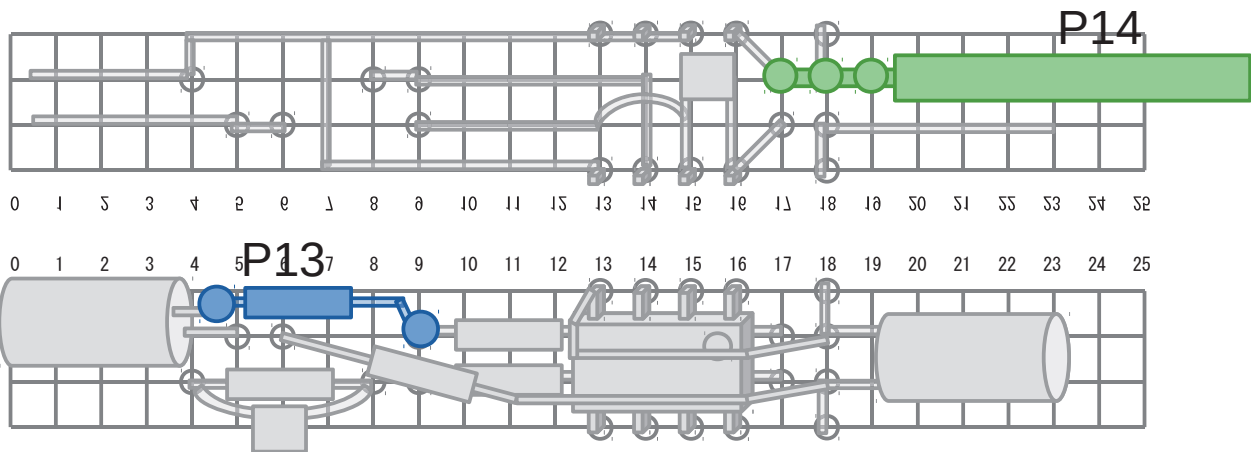
裏
5
表



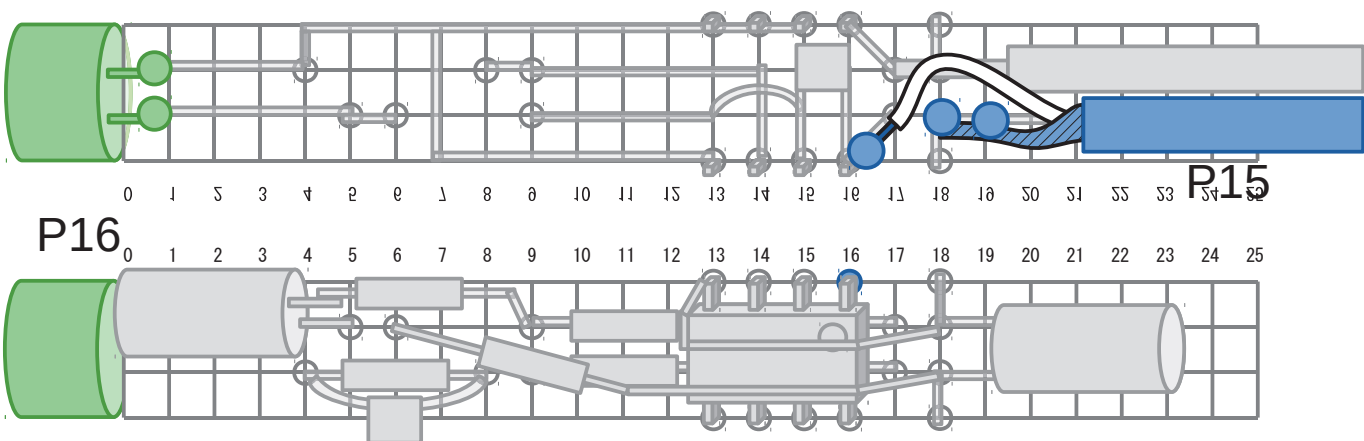
裏
6
表



裏
7
表



裏
8
表



パーツリスト (単価は安いショップで100個単位等で購入した場合。通常価格は倍以上?)

手順	記号	種類・特徴	
----	----	ユニバーサル基板の切片(3X25 区画)	
P01	----	すずめっき銅線	
P02	----	すずめっき銅線	
P03	R3	抵抗 10 kΩ 金属皮膜 ¼ W	(¥3)
P04	R5	抵抗 1 MΩ 金属皮膜 ¼ W	(¥3)
P05	R2	抵抗 12 kΩ 金属皮膜 ¼ W	(¥3)
P06	C4	コンデンサ 音響用電解 33 μF 25 V	(¥11)
P07	C3	コンデンサ 積層セラミック 15 pF 50 V	(¥3)
P08	C2	コンデンサ 積層セラミック 0.1 μF 50 V	(¥10)
P09	Op-Amp	HiFiオペアンプ NJM4580DD	(¥19)
P10	C1	コンデンサ 音響用無極性電解 10 μF 25 V	(¥11)
P11	R4	抵抗 2.2 kΩ 金属皮膜 ¼ W	(¥3)
P12	----	すずめっき銅線	
P13	R1	抵抗 10 kΩ 金属皮膜 ¼ W	(¥3)
P14	----	ビニル電線 赤 1 m AWG24	(¥2)
P15	----	同軸ケーブルRS RG178PE (521-5944)	(¥211)
P16	ECM	エレクトレット・コンデンサー・マイク C9767	(¥22)
----	----	電池ボックス 単4X3個	(¥60)
----	----	抵抗 12 kΩ カーボン ¼ W	(¥2)
----	----	赤色LED 3 mm φ OSDR3133A	(¥4)
----	----	ステレオミニプラグ(TRS) 3.5 mm φ	(¥50)

参考:

Op-Amp NJM4580 特性 <http://www.e-ele.net/NJM4580.pdf> 動作電圧 4 V (±2 V) ~

ECM C9767特性 <http://akizukidenshi.com/download/ds/db/C9767BB422LFP.pdf>

通販アドレス

秋月電子通商 <http://akizukidenshi.com/catalog/c/cparts/>

千石電商 <http://www.sengoku.co.jp/>

RSコンポーネンツ(同軸ケーブル)

<http://jp.rs-online.com/web/p/coaxial-cable/5217944/>

低周波遮断回路(オシロスコープ観察のために、直流 2.2V をカットするための回路)

R=47 kΩ カーボン ¼ W (¥2)

C=4.7 μF(タンタル電解 16 V) (¥32)

4極ミニジャック 3.5 mm φ (¥45)

