

第 1 章 ストレートラジオの製作

古橋 武

1.1 組み立て

1.2 調整

本稿の Web ページ

http://mybook-pub-site.sakura.ne.jp/Radio_note/index.html

I. ストレートラジオの製作

ストレートラジオとは受信した周波数のまま増幅・復調する回路方式のラジオをいう。ストレートラジオはトランジスタラジオの基本形であり、日本のどこに居てもほぼ確実にラジオ放送を聞くことができるラジオである。

最も構成の簡単なラジオは鉱石（ゲルマニウム）ラジオであるが、ラジオ放送が聴けるかどうかはラジオを置く場所の電波の強弱に大きく依存し、また、大きなアンテナを必要とすることが多い。ストレートラジオは小さなバーアンテナさえあればほぼ間違いなくラジオ放送を聞くことができる。鉄筋のビル内でも、窓際にラジオを持って行けば放送局を一つは捉えられることが多い。大学の筆者の居室ではNHK 第一(729kHz)を聴くことができる。木造の自宅ではさらにNHK 第二(909kHz)、CBC ラジオ(1053kHz)、東海ラジオ(1332kHz)を容易に捉えることができる。

1.1 組み立て

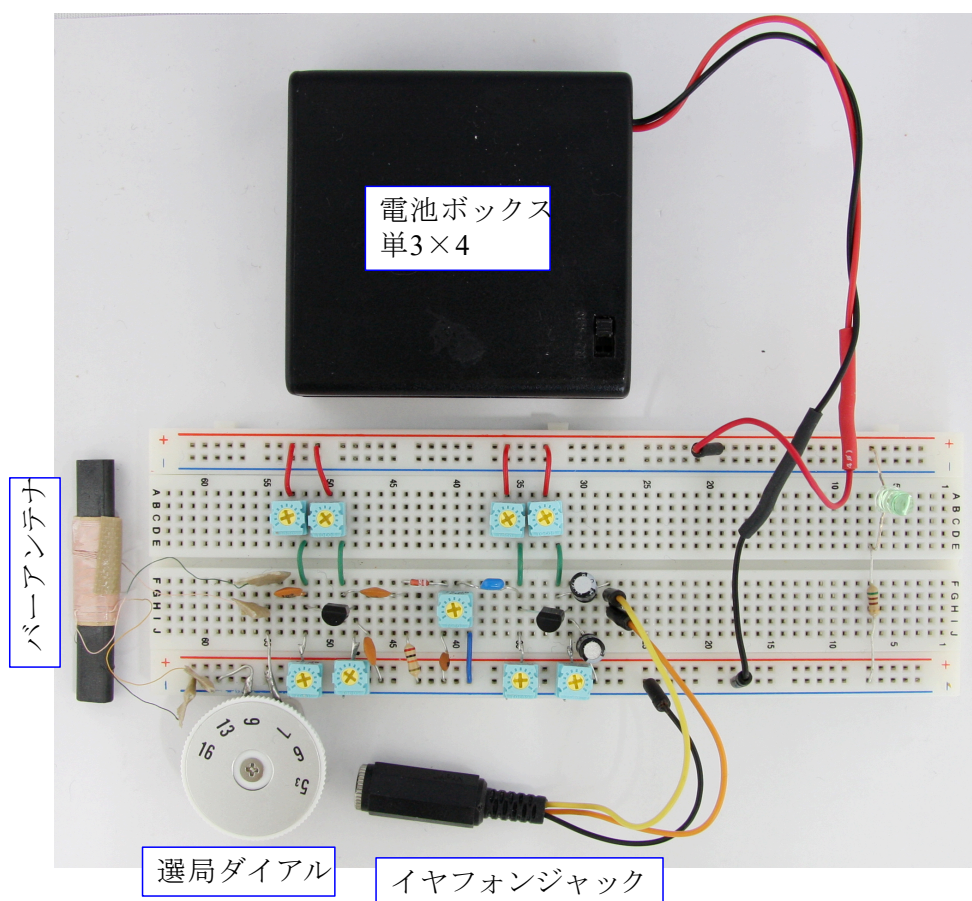


図1.1.1 (a) ストレートラジオ（組み立て図）

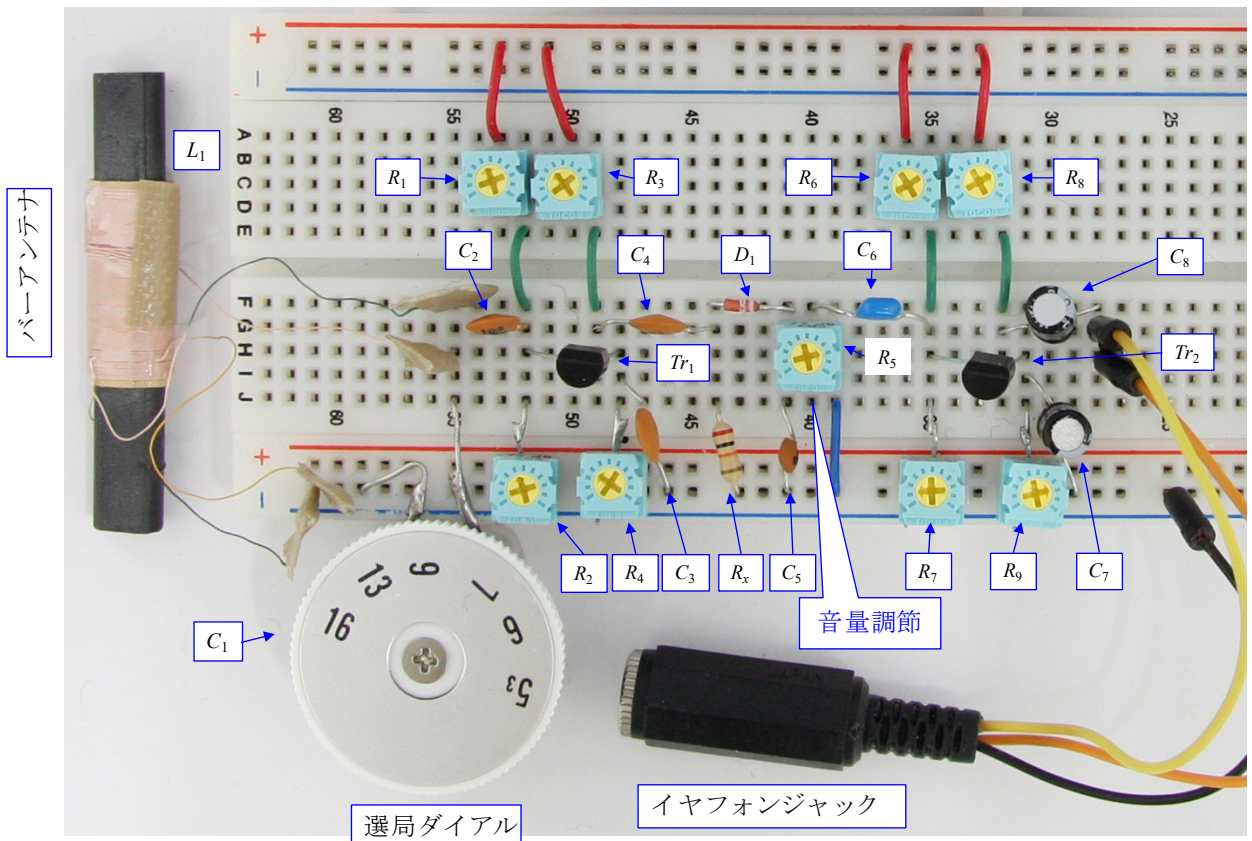


図1.1.1 (b) ストレートラジオ (組み立て図)

図 1.1.1 はブレッドボード上に製作したストレートラジオである。確実に動作する回路である。図 1.1.1(a)はラジオ全体の写真である。同図(b)はブレッドボードの部分を拡大したものである。写真より部品配置の実際をおおむね知ることができる。ただし、写真からは部品同士の配線の詳細が分かりにくいので、図 1.1.2 にこのラジオの立体配線図を示す。ポリバリコン C_1 は図 1.1.1 の写真では選局ダイヤルの陰になって見えていない部品である。図 1.1.3 に回路図を示す。このストレートラジオは同調回路、高周波増幅回路、復調回路、低周波増幅回路からなっている。個々の回路の組み立ての詳細は、個別の回路の章の組み立ての説明を参照されたい。図 1.1.4 はブレッドボードの外観写真と穴同士のつながりの様子を示す。図中の□が穴であり、黒い線で結ばれた穴同士はボードの内部でつながっていることを意味する。図 1.1.2 では部品同士のつながりを示すために多くの配線が描かれているが、これらの配線の多くはブレッドボードの穴同士のつながりを利用すればよい。図 1.1.1 の製作例では、必要とした配線は 9 本だけであった。ハンダ付け作業はバーアンテナとバリコンの端子、可変抵抗の端子、イヤホンジャックおよび電池ボックスの端子にどうしても必要であった。ブレッドボードの良さは、回路変更が容易なことである。「こうしたらどうか？」という考えをすぐ試すことができる。回路変更に対する心理的ハードルが低い。

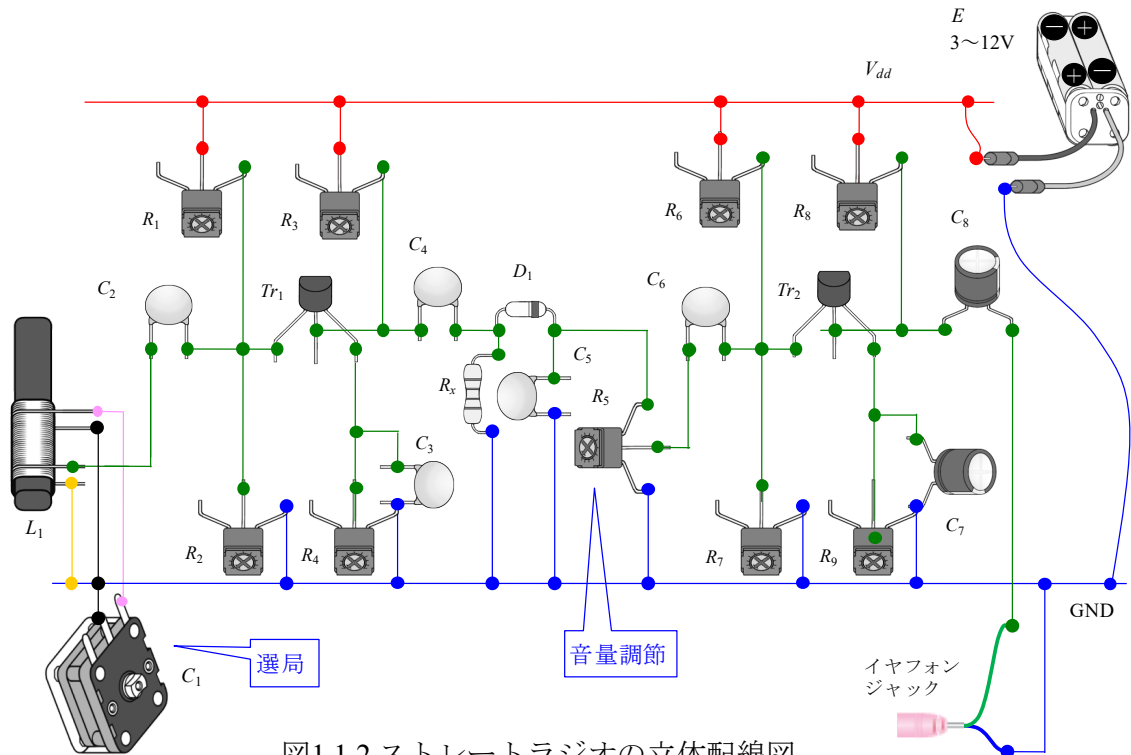


図1.1.2 ストレートラジオの立体配線図

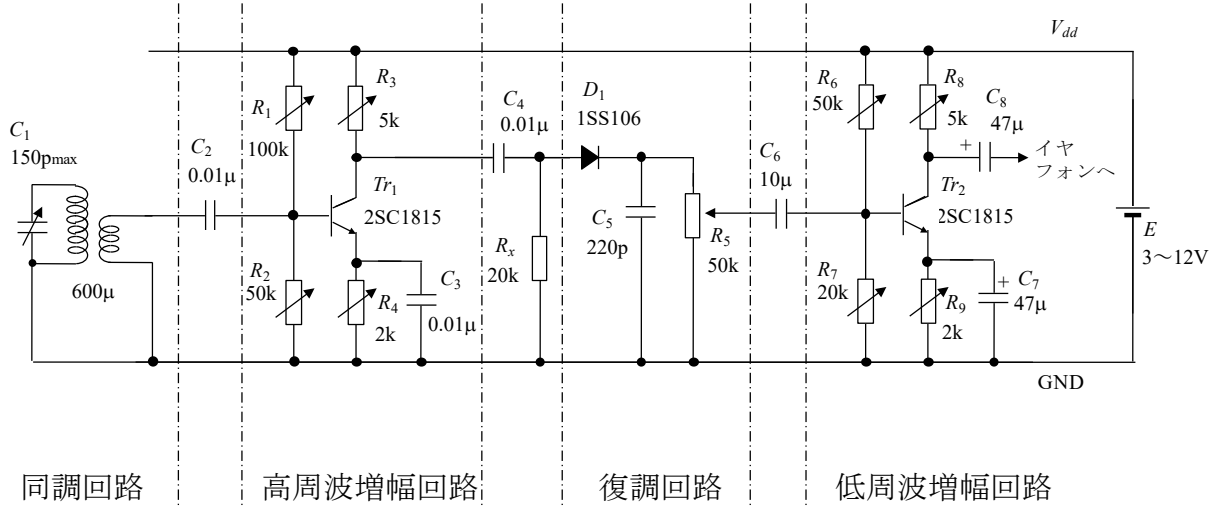


図1.1.3 ストレートラジオの回路図

バーアンテナ、ポリバリコン、トランジスタ、ゲルマニウムダイオード、ブレッドボード、電池ボックス（ケース）などいずれもネットショップから購入できる。表 1.1.1 は（平成 21 年 10 月時点の）筆者の購入先である。表の購入先に限らず多くのネットショップがある。値段と送料との相談です。イヤフォンは、iPOD や Walkman のような携帯音響機器で使われている普通のイヤフォンを使用できる。

1.2 調整

このラジオでは可変抵抗器を多用している。後の様々な回路変更を容易に試せるようにするためである。ただし、初めてラジオを作る人にとっては、こんなにたくさんの調整要素があつては戸惑ってしまうであろう。可変抵抗器上面の十字の溝のある黄色いつまみを回すことで、抵抗値を変えられる。十字の溝の一つは矢印の形状をしている。図 1.2.1 は各部の抵抗値と直流電圧の調整例である。電源電圧 $V_{dd} = 5$ [V] のときの値である。これらの値は厳密である必要はなく、この辺りとなるように各抵抗値を調整すればよい。音量調節用の可変抵抗器（ボリューム） R_5 のつまみを真ん中辺りとし、イヤフォンをつなぎ、選局ダイヤルを回せばラジオ放送が聞こえてくるはずである。図 1.1.1(b) の写真の矢印の位置に各抵抗値を合わせることでよい。いったん音が聞こえれば、後はそれぞれの抵抗値を音が大きくなる方へと少しずつ変えていくことでラジオの感度を上げることができる。

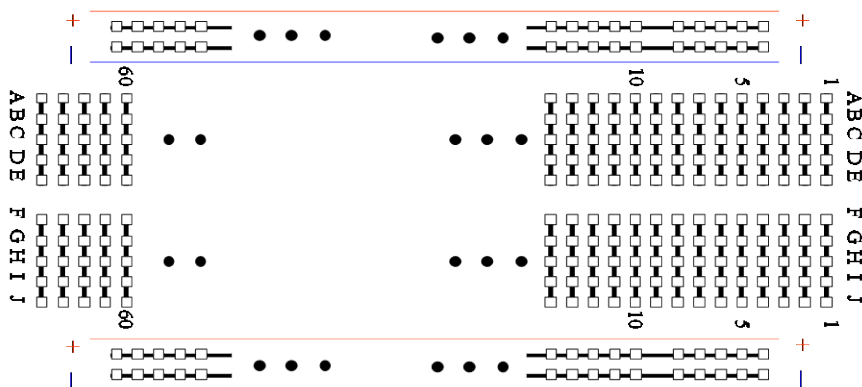
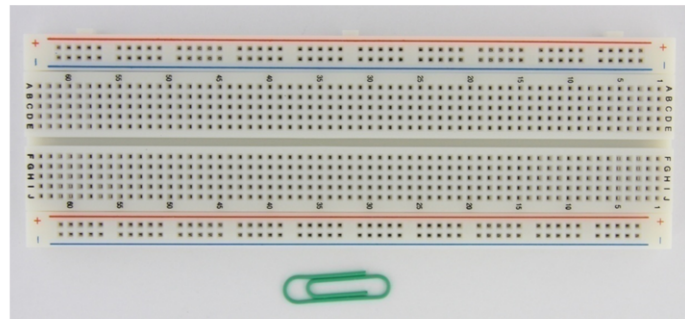


図1.1.4 ブレッドボードと穴のつながりの様子

可変抵抗器の抵抗値を変える上での注意事項は、以下の可変抵抗器のペアのつまみを同時に時計方向一杯に回さないことである。

R_1 と R_2

R_3 と R_4

R_6 と R_7

R_8 と R_9

図 1.1.1 の配線では、可変抵抗器の抵抗値はつまみを時計方向一杯に回したときに最小であり、 R_1 と R_2 のペア、もしくは R_6 と R_7 のペアの抵抗値を同時に最小とすることは電源を短

絡させてしまう。また、 R_3 と R_4 のペア、 R_8 と R_9 のペアの抵抗値を同時に最小とすることは、トランジスタが抵抗を介さずに直接電源につながることとなり、トランジスタを壊してしまうこともあり得る。

これらの抵抗値のどれ一つをゼロとしてもラジオの放送は聞こえなくなるので、[上記の調整手順](#)を守れば、電源短絡やトランジスタの破壊を招くことはない。

表1.1.1 部品の定格と購入先

部品	型式・定格	単価	数量	購入先
バーアンテナ	SL-55X 600±20μH	320	1	電子パーツ通販KURA http://www.kura-denshi.com/
ポリバリコン	2連, 150pF+70pF	250	1	〃
トランジスタ	2SC1815	100(20個入り)	2	秋月電子通商 http://akizukidenshi.com/catalog/default.aspx マルツパーツ, KURA
	2SK241	200(5個入り)	1	秋月電子通商
ダイオード	ショットキーバリア 1SS106	31	2	マルツパーツ館 https://www.marutsu.co.jp/user/index.php
	ショットキーバリア 1SS108	200(10個入り)	2	秋月電子通商
	ゲルマニウム 1N60	25	2	KURA
	シリコン 1N4148	100(50個入り)	2	秋月電子通商
積層セラミックコンデ	220p		1	秋月電子通商、マルツパーツ, KURA
	0.01μ		3	
	10μ		1	
電解コンデンサ	47μ		2	秋月電子通商、マルツパーツ, KURA
	100k 50k 20k 5k 2k		1 3 1 2 2	秋月電子通商、マルツパーツ, KURA
イヤホンジャック	ステレオ, 3.5mm φ	50	1	秋月電子通商 http://akizukidenshi.com/catalog/default.aspx
ブレッドボード	ボードサイズ: 165.1mm× 54.6mm×8.5mm	441	1	マルツパーツ館 https://www.marutsu.co.jp/user/index.php
耐熱電子ワイヤー (KQE電線) (配線用)	KQE 0.5mm φ	861	2m×6色	マルツパーツ館 https://www.marutsu.co.jp/user/index.php
オズメッキ線	0.5mm φ	262	10m	マルツパーツ館 https://www.marutsu.co.jp/user/index.php
電池ボックス (電池ケース)	単三×4本	150	1	秋月電子通商,

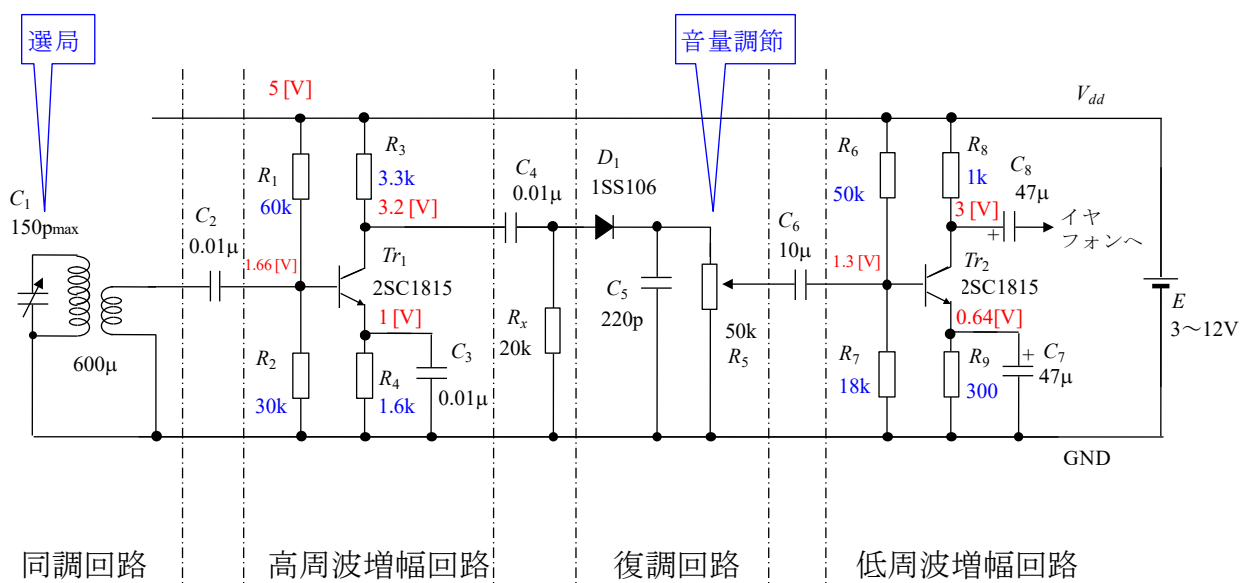


図1.2.1 ストレートラジオの調整

2010年1月

著者：古橋 武

名古屋大学工学研究科情報・通信工学専攻

`furuhashi at nuee.nagoya-u.ac.jp`

本稿の内容は、著作権法上で認められている例外を除き、著者の許可なく複写することはできません。