

ジュニアのためのブレッドボード実験室

第1回 ストレートAMラジオの製作

補足資料

令和4年2月10日

古橋 武

本稿は、トランジスタ技術 2022年3月号掲載の「ジュニアのためのブレッドボード実験室 第1回ストレートAMラジオの製作」の補足資料です。紙数の制約で書けなかった各部品の購入先、使い方などを記します。

●訂正

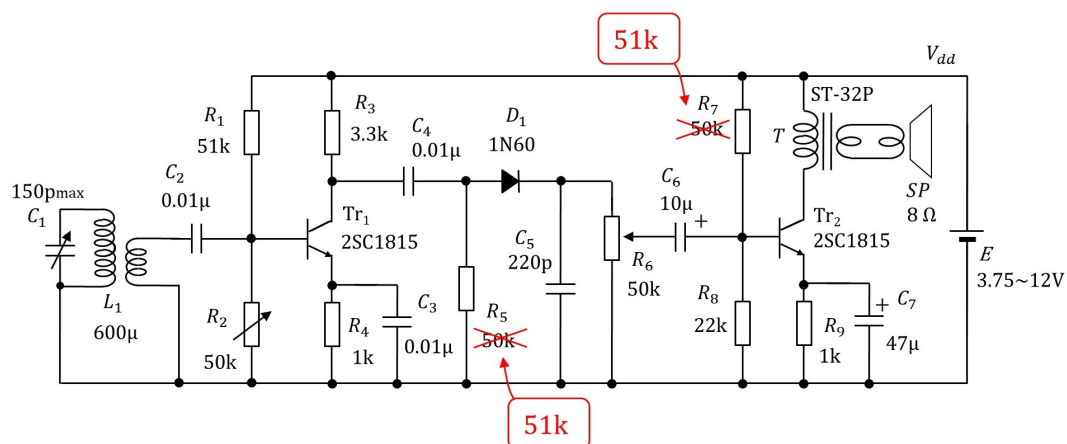


図 1: 訂正

●部品表

表 1: 部品表

部品	型式・定格	数量	令和4年2月時点
			購入先例
バー・アンテナ	AR-55X, 600μH	1	電子パーツ通販KURA
ポリ・バリコン(バリコン)	2連, 150pF+70pF	1	"
バリコン用ダイヤル		1	"
トランジスタ	2SC1815GR	2	"
ゲルマニウム・ダイオード	1N60	1	KURA, 秋月電子通商
積層セラミックコンデンサ	220pF	1	"
	0.01μF	3	"
電解コンデンサ	10μF	1	"
	47μF	1	"
カーボン抵抗	51kΩ 1/4W	3	"
	22kΩ 1/4W	1	"
	3.3kΩ 1/4W	1	"
	1kΩ 1/4W	2	"
可変抵抗(半固定ボリューム)	50kΩ	2	"
スピーカ	F02607H0 8Ω7W	1	秋月電子通商
トランス	ST-32P	1	"
ブレッドボード	EIC-102J	1	"
ジャンパー・ワイヤ (ETFE電線バック すずめつき軟銅単線)	6色, 合計11m, 導体径 0.51mm, 単芯	1	"
電池ボックス	単三×4本, スイッチ付き	1	"

表 1 は記事内で使用する部品のリストです。部品名には一般的な名称とカッコ内に購入先での名称を記します。購入先の Web サイトで検索をかける場合には、購入先の名称が有効です。

● バー・アンテナ

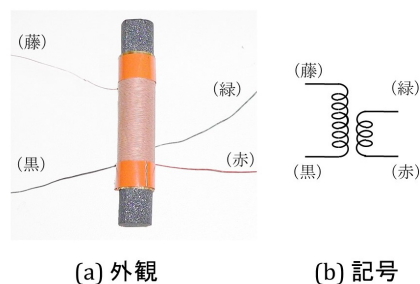


図 2: バー・アンテナ

図 2 はバー・アンテナ AR-55X の外観と記号です。写真では分かり難いですが、各線の被覆には色が付けられています。

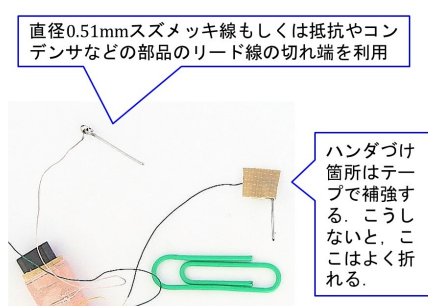


図 3: バー・アンテナの端子作成の様子

図 3 はバー・アンテナの端子作成の様子です。バー・アンテナの各線の先端は被覆が剥かれています。そのままではブレッドボードへの挿入に不向きです。そこで、写真のようにジャンパー・ワイヤ用の単線、もしくは抵抗、コンデンサなどのリード線の切れ端を、各線の先端に半田付けします。そして、ガムテープで半田付け箇所を覆って補強します。半田付け箇所はもろくて折れやすいです。

● ポリ・バリコン

図 4 はポリ・バリコンの外観と記号です。写真は上下反転したものを 2 個並べてあります。ポリ・バリコン内には静電容量可変のコンデンサが 2 個内蔵されています。150 pFmax の方を使用します。左側の写真には、本体中央にダイヤル用をネジ止めするための穴が写っています。ダイヤルを回転させることで、150 pFmax のコンデンサの静電容量を変えられます。

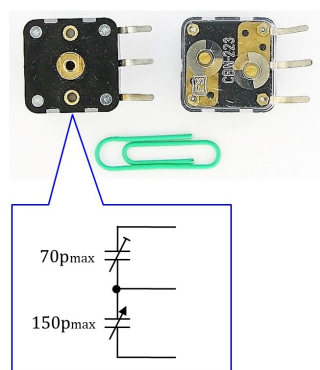


図 4: ポリ・バリコン

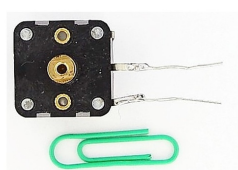


図 5: ポリ・バリコン端子への半田付けの様子

図 5 はポリ・バリコン端子への半田付けの様子です。150 pFmax のコンデンサの端子は写真の向きに見て、下側の 2 個です。写真のようにジャンパー・ワイヤ用の単線、もしくは抵抗、コンデンサなどのリード線の切れ端を、各線の先端に半田付けします。これにより、ポリ・バリコン端子をフレッドボードに挿入できます。

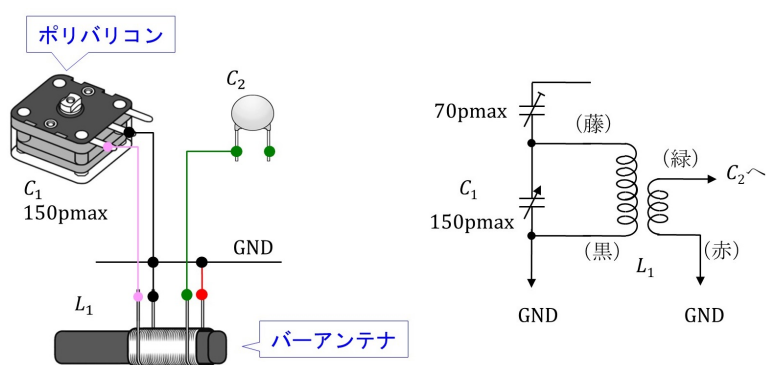


図 6: バー・アンテナとポリ・バリコンの接続

図 6 はバー・アンテナとポリ・バリコンの接続を示します。

●トランジスタ

図 7 はトランジスタ 2SC1815 の外観と記号です。トランジスタの電極は写真の向きに

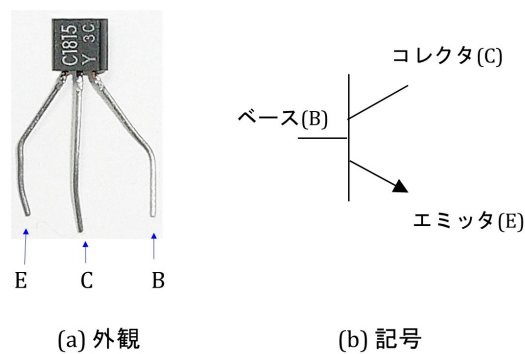


図 7: トランジスタ

見て左から E (Emitter: **エミッタ**)，C (Collector: **コレクタ**)，B (Base: **ベース**) です。記号において矢印はエミッタ電流の向きを表しています。

●ゲルマニウム・ダイオード

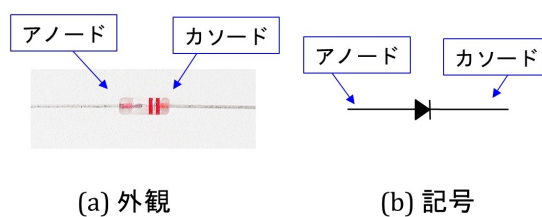


図 8: ゲルマニウム・ダイオード

図 8 はゲルマニウム・ダイオード 1N60 の外観と記号です。ダイオードの電極は、本体のカソード側に帯が印刷されていることで区別できます。

●コンデンサ

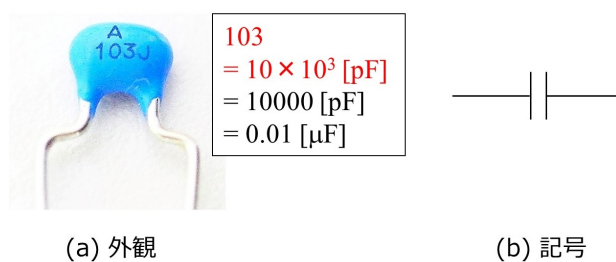


図 9: 積層セラミック・コンデンサ

図9は積層セラミック・コンデンサの外観と記号です。コンデンサの表面には静電容量が印字されています。写真の例の数値は、

$$\begin{aligned} 103 &= 10 \times 10^3 [\text{pF}] \\ &= 10000 [\text{pF}] \\ &= 0.01 [\mu\text{F}] \end{aligned} \quad (1)$$

を意味します。

コンデンサの記号は2枚の極板を向かい合わせた形です。これは実際のコンデンサが2枚の金属板が誘電体を挟んで向かい合わせにして作られていることによります。

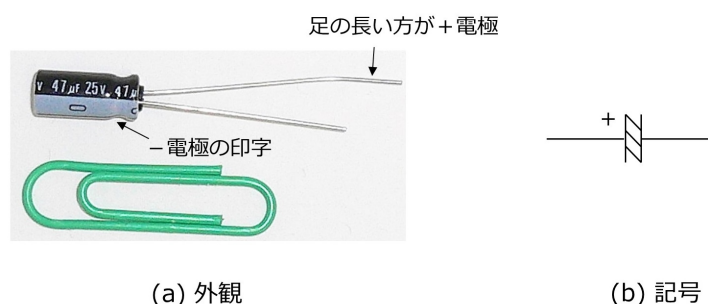


図 10: 電解コンデンサ

図10は電解コンデンサの外観と記号です。電解コンデンサは静電容量の大きなコンデンサです。電解コンデンサには極性があります。極性を間違えて電池をつなぐと、電解コンデンサが爆発します。足の長い方が+電極です。また、コンデンサの本体側面には、-電極側に-印が印刷されています。写真は静電容量が47[μF]のコンデンサです。電解コンデンサの極板間には電解液が満たされています。記号の極板間にある斜めの3本線は、この電解液を象徴的に表しています。記号の+電極側に+印が付されています。

●抵抗

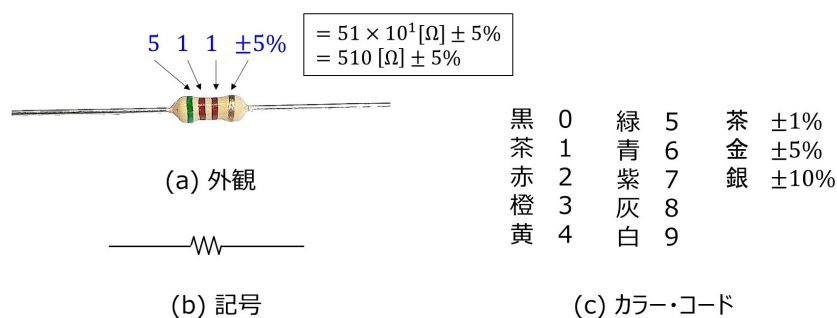


図 11: カーボン抵抗

図 11 はカーボン抵抗の外観，記号とカラー・コード表です．抵抗値はカラー・コードで表示されています．写真の例では左から緑，茶，茶なので

$$\begin{aligned} 511 &= 51 \times 10^1 [\Omega] \\ &= 510 [\Omega] \end{aligned} \quad (2)$$

です．右端の金色は抵抗値の精度を表します．実際の抵抗値は $510 [\Omega] \pm 5\%$ の範囲にあります．

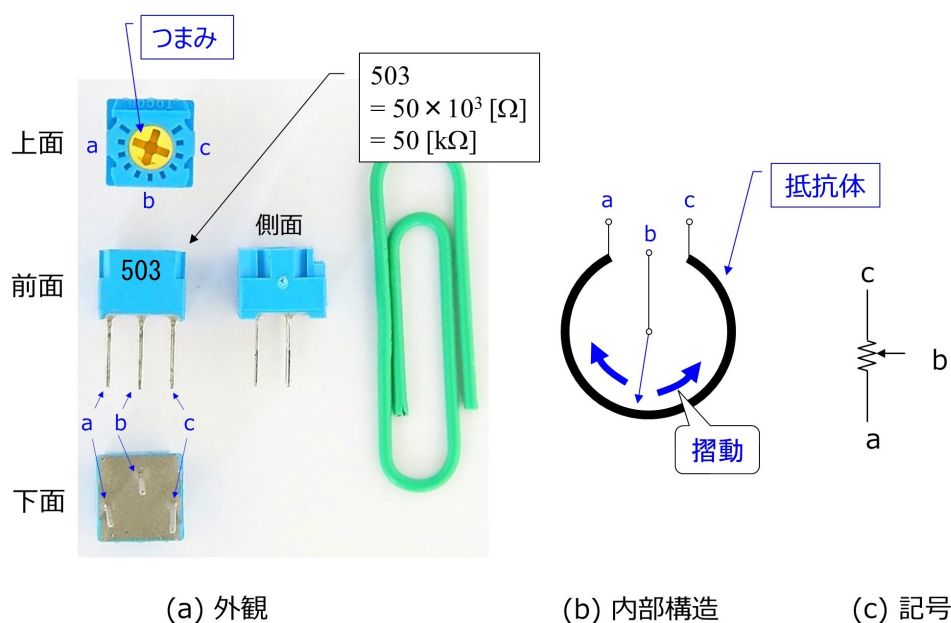


図 12: 半固定ボリューム（可変抵抗器）

図 12 は半固定ボリューム（可変抵抗器）の外観と内部構造および記号です．可変抵抗器は抵抗値を変化させられます．写真のタイプは a, b, c の 3 電極を持ちます．抵抗器上面の黄色部分をネジ回しで回転させると，連動して b 電極につながる可動電極が a-c 間の抵抗体の表面を摺動します．これにより，a-b 間，b-c 間の抵抗値を変化させられます．a-c 間の抵抗値は固定です．抵抗器の前面に a-c 間の抵抗値が印字されています．写真の例は 503 です．この数値の意味は

$$\begin{aligned} 503 &= 50 \times 10^3 [\Omega] \\ &= 50 [\text{k}\Omega] \end{aligned} \quad (3)$$

です．

写真の可変抵抗器は半固定形です．ネジ回しでなく，指でつまんで回せるタイプの可変抵抗器と区別するために，半固定形と呼ばれます．

●スピーカ

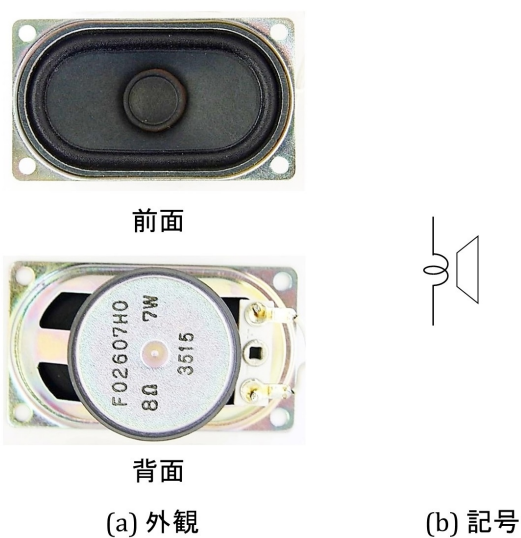


図 13: スピーカ

図 13 はスピーカの外観と記号です。このスピーカにはコネクタが半田付けされています。単線のジャンパーワイヤを利用すれば、半田付け無しで配線できます。

●トランス

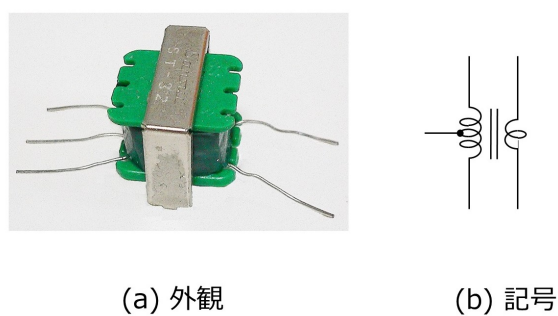


図 14: トランス

図 14 はトランスの外観と記号です。電極が3本ある方が1次側、2本の方が2次側です。1次側を増幅回路の+電源とコレクタ間につなぎ、2次側をスピーカにつなぎます。

●ブレッドボード

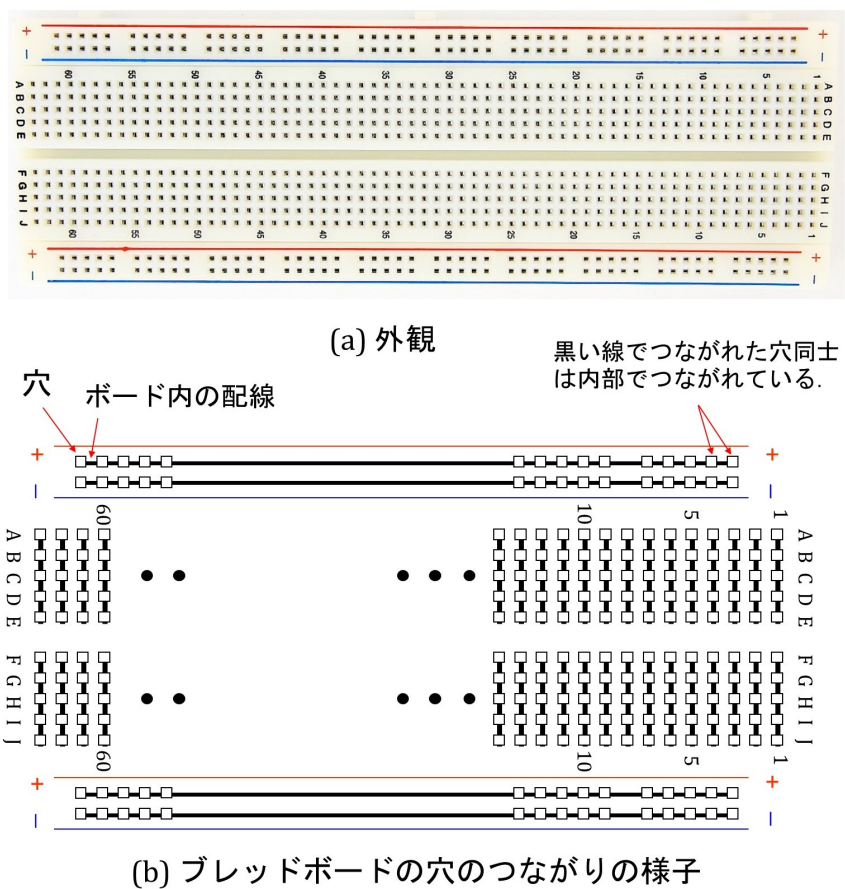


図 15: ブレッドボード

図 15 はブレッドボードの外観と穴のつながりの様子です。□印が部品のリード線，ジャンパーワイヤを差し込める穴です。黒い線でつながれた穴同士がボード内部でつながっています。最上段の 2 行と最下段の 2 行の穴は行毎にそれぞれつながっています。これら上下各 2 行に挟まれて，64 列の穴が並んでいます。列ごとにそれぞれつながっています。上側の 5 個と下側の 5 個の間は切れています。

●電池ボックス

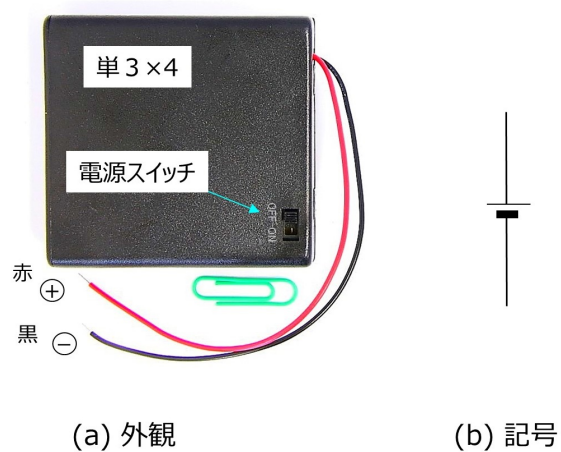


図 16: 電池ボックス

図 16 は電池ボックスの外観と記号です。単 3 乾電池が 4 本入ります。赤い電線が電池の + 側につながっていて、黒い電線が電池の - 側につながっています。

関連図書

- [1] 古橋武「トラ技 Jr. 特集記事 基本回路 10 選！ブレッドボード実験室」 2022 年冬号 (通巻 48 号)
- [2] 古橋武「電子回路の基礎I 同調回路, 高周波増幅回路 改訂 2 版」Kindle 本, Amazon.
- [3] 古橋武「ラジオノート」
- [4] 藤平雄二「ラジオで学ぶ電子回路」
- [5] bbradio「トランジスタラジオ」

著者

古橋 武
名古屋大学名誉教授
furuhashi.takeshi*

*に @gmail.com を付けてください.