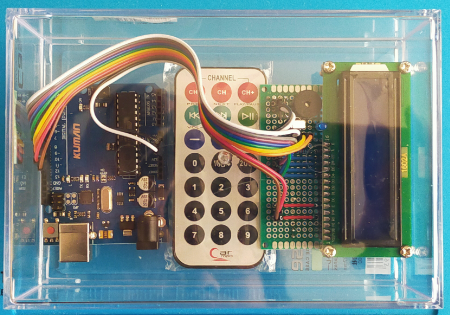
**モールス符号聴解練習機**

JJ1SLR　張弘達



# **概要**

# アマチュア無線では主に，「電話」「電信」で交信を行います。日本の国家資格のアマチュア無線技士3級以上は、電信通信のために、欧文モールスの暗記やそれによる通信の技能の習得が求められます。しかし、今日本のアマチュア無線技術者国家試験は筆記試験のみ、簡易化になって、例え1級に合格してもモールス符号による通信の実技が身に付けるとは言えません。私はこの実技ができない者の1人です。モールス符号受信を自己訓練するため、適当なツールを使って練習するのは一番大切であると思います。

# パソコンを使って練習ソフトを利用や、関連ウェブサイトやビデオ動画を聞くなど練習するのはいいですが、専用装置を使って練習するのは、もっとアマチュア無線のセンスを感じるのでしょうと思います。それで「モールス符号聴解練習機」を自作しました。

# 今回作成した練習機のソースコードは、下記のGitHubサイトでオープンソース（GPL3.0ライセンス）で掲載しました。誰でも自由に入手・利用できます。

<https://github.com/JJ1SLR/MorseListening>

# **機能説明**

## **リモコン制御**

練習機は、ハードウェア構成の簡素化のため、赤外線リモコンを利用して、本機を制御します。もともと音楽プレーヤーの汎用品リモコンですから、各キーの機能を再定義します。そして、以下説明するキー以外は無効となります。



③

①

②

④

1. 順序練習文字間隔調整（順序練習モードのみ有効）

* 「CH-」　文字間隔を増加（遅くなる）
* 「CH+」　文字間隔を減少（速くなる）
* 「CH」　文字間隔をデフォルトに戻す

1. 速度（WPM）調整

* 「PREV」　速度減少
* 「NEXT」　速度増加
* 「PLAY/PAUSE」　速度をデフォルトに戻す

1. 音調（音の周波数）調整

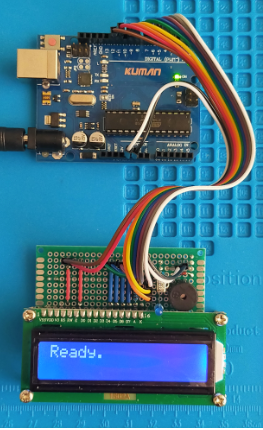
* 「VOL-」　音調を低める
* 「VOL+」　音調を高める
* 「EQ」　音調をデフォルトに戻す

1. 動作モード選択

* 「0」　初期モード
* 「1」　順序練習モード
* 「2」　ランダム練習モード１（符号全体）
* 「3」　ランダム練習モード２（英数字のみ）
* 「4」　ランダム練習モード３（英字のみ）
* 「9」　作者CQを出すモード

## **本体各部**

本体は、以下の各部分で構成します。



②

⑧

⑦

⑤

⑥

①

④

③

1. USBポート（Type-B）：PCを接続してファームウェアを更新できます。また、+5V安定化電源はこのポートから給電できます。
2. 電源ポート：7V～12V DCの電源を給電します。
3. 電源インジケータ：給電正常の場合、点灯します。
4. リモコン受信インジケータ：リモコン受信の場合、点滅します。
5. リモコン受信モジュール：リモコンの制御信号を受信します。
6. ブザー：モールス符号の音を出力します。
7. モールスインジケータ：モールス符号の光を出力します。
8. LCDディスプレイ：モールス符号、その他の情報を表示します。

## **動作モード詳細**

* + 1. **初期モード**

練習機を電源に接続して、初期モードになります。また、リモコンの「0」キーを押下の場合、初期モードになります。下記の「Ready.」画面を表示して、ユーザ入力を待機します。



* + 1. **順序練習モード**

リモコンの「1」キーを押下の場合、順序練習モードになります。

「無線局運用規則　別表第一号　モールス符号（第十二条関係）」「2　欧文」(<https://www.tele.soumu.go.jp/horei/reiki_honbun/72393000001.html>)

（以下、「モールス符号表」と略します）

表のモールス符号の順番通りモールス符号の音を出力し、LCDディスプレイで現在練習中のモールス符号の文字と「.」「-」で示す符号を2行表示します。最後の文字出力後実行を停止します。



* + 1. **ランダム練習モード１（符号全体）**

リモコンの「2」キーを押下の場合、ランダム練習モード１（符号全体）になります。

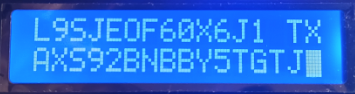
モールス符号表をランダムで出力し、32文字（空白文字も出力する場合があります）のモールス符号を出力します。最後の文字出力後実行を停止します。停止後、LCDの表示はクリアしないから、筆記したの場合、筆記文字とLCDディスプレイで表示する文字と照合ができます。

順序練習モードと違い、「.」「-」で示す符号は出力しません。そして、強化練習のため、音は先に出力してからLCDに文字を表示します。



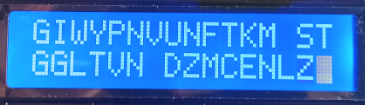
* + 1. **ランダム練習モード２（英数字のみ）**

「ランダム練習モード１（符号全体）」と同じで、出力文字の範囲は英数字のみです。



* + 1. **ランダム練習モード３（英字のみ）**

「ランダム練習モード１（符号全体）」と同じで、出力文字の範囲は英字のみです。



* + 1. **作者CQを出すモード**

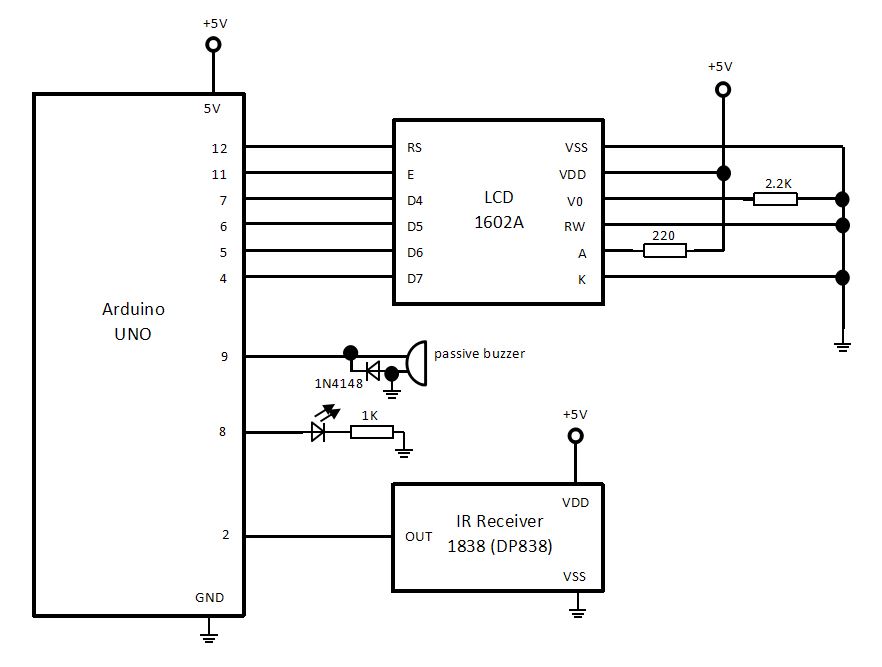
リモコンの「1」キーを押下の場合、作者CQを出すモードになります。

作者JJ1SLRのCQを出す時のモールス符号「CQ CQ DE JJ1SLR JJ1SLR K」を出力します。最後の文字出力後実行を停止します。ランダム練習モード１～３と違い、このモードでは音の出力とLCDディスプレイ文字の表示は同時に行います。



# **ハードウェア構成**

練習機の回路図は以下です。



* 各抵抗器は回路をテストしながら値を選定しました。
* Arduinoのピン接続はソースコード上の定義と一致しなければなりません。
* 音調を調整可能にするため、パッシブブザーを利用し、ソフトウェアで矩形波を発生して作動します。矩形波の周波数をソフトウェアで制御します。
* 今回のパッシブブザーはコイル式の部品なので、逆起電力からICを保護するため、ダイオード1N4148を追加しました。

# **ソフトウェア構成**

# **後書き**