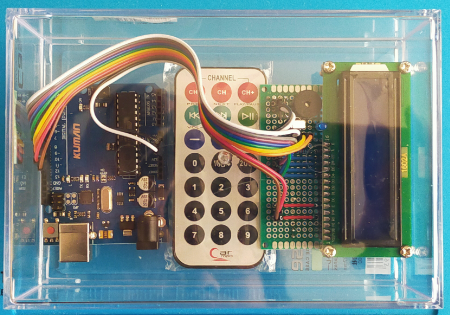
**モールス符号聴解練習機**

JJ1SLR　張弘達



# **概要**

# アマチュア無線通信は、電話・電信に分類されています。日本の国家資格のアマチュア無線技士3級以上は、電信通信として、欧文モールスの暗記やそれによる通信の技能が求められます。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ことは言えません。私はこの実技ができない者の1人です。モールス符号受信から自己訓練するため、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、ネットサイトやビデオで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

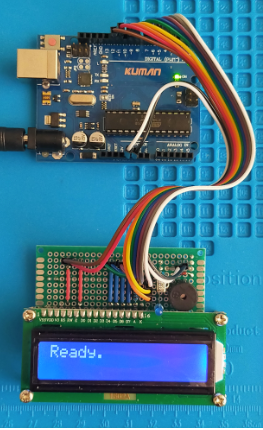
* 「VOL-」　音調を低める
* 「VOL+」　音調を高める
* 「EQ」　音調をデフォルトに戻す

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ます。
7. モールスインジケータ：モールス符号の光を出ます。
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。

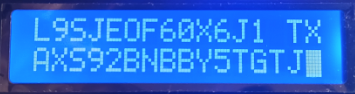
モールス符号表をランダムで出力し、32文字（空白文字も出力する場合があります）のモールス符号を出力します。最後の文字出力後実行を停止します。停止後、LCDの表示はクリアしないから、筆記したの場合、筆記文字とLCDディスプレイで表示する文字と照合ができます。

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。



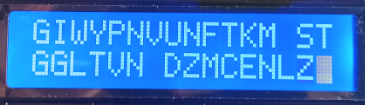
* + 1. **ランダム練習モード２（英数字のみ）**

「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**

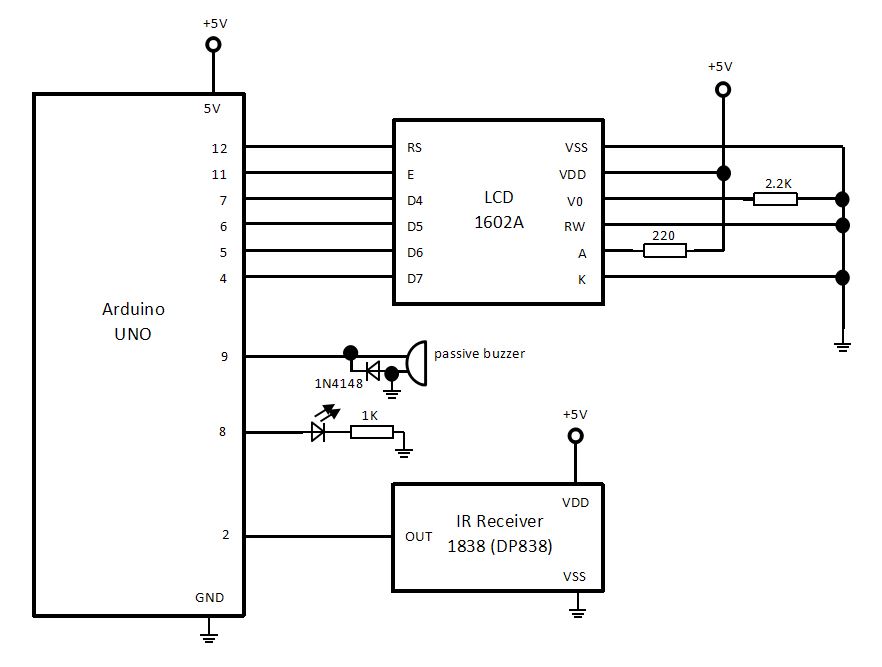
リモコンの「1」キーを押下の場合、作者CQを出すモードになります。

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**