

# トレーナー機能付きエレキー <取扱説明書> 2024/7/7

ファームウェア Ver.2.1 (基板 Ver.1.0~2.3 用)

作成 JA0IMN

協力 JM1IPX 氏 JF0UUY 氏 JA7IUX 氏

## 目 次

1. はじめに	2	
1) エレキー動作		
2) ストレートキー動作		
2. エレキー本体の概要	3	
1) 各部の説明		
2) 動作のフローチャート		
3. 動作モードの概要	4	
1) 送信モード		
2) 送信練習モード		
3) 模倣（倣い）練習モード		
4) 受信練習モード		
コラム「モールス練習について」	5	
4. ダイヤル（メニューツマミ）の操作方法	6	
1) 動作モード選択		
2) 設定メニュー		
5. 各種設定と LCD 表示	7	
・動作モード	・符号送出スピード	・文字
・文字の範囲	・文字発生選択	・繰り返し数
・符号間隔	・正解文字「先／後」	・エレキーモード
・パドル入替え	・モニタ音周波数	・アマ／プロ 切り替え
・その他		
6. 本装置で扱える符号	10	
1) アマチュア用		
2) プロ用		
7. 使用上の注意点	12	
8. ファームウェアの開発履歴	13	

## 1. はじめに

ファームウェア Ver.2.00 より、エレキーの機能に加えてストレートキー（縦振り電鍵）も接続できるようになりました。その他の変更点の概要は P13 をご覧ください。

### 1) エレキー動作

基板の PADDLE 入力ジャックに、複接点のパドルキーをステレオ・ミニプラグを使って接続、もしくはなにも接続しないで電源スイッチを ON にすると「エレキー動作」となります。

エレキー動作ではダイヤルで設定したスピード [WPM] でキーイングを行うことができます。キーイングされた符号は文字に変換されて LCD（液晶表示器）に表示されます。



(電源 ON 後 1 秒間表示)



### 2) ストレートキー動作

PADDLE 入力ジャックに、単接点のストレートキー（縦振り電鍵）をモノラルミニプラグを使って接続し、電源スイッチを ON にすると「ストレートキー動作」となります。

ストレートキー動作では基本的に操作者が自由にキーイング速度を決められます。キーイング速度が許される範囲内であつ正当な符号であれば、正しく文字に変換されて LCD に表示されます。

ダイヤルでスピード [WPM] 値を変えることで、許されるキーイング速度の範囲を調整することができます。



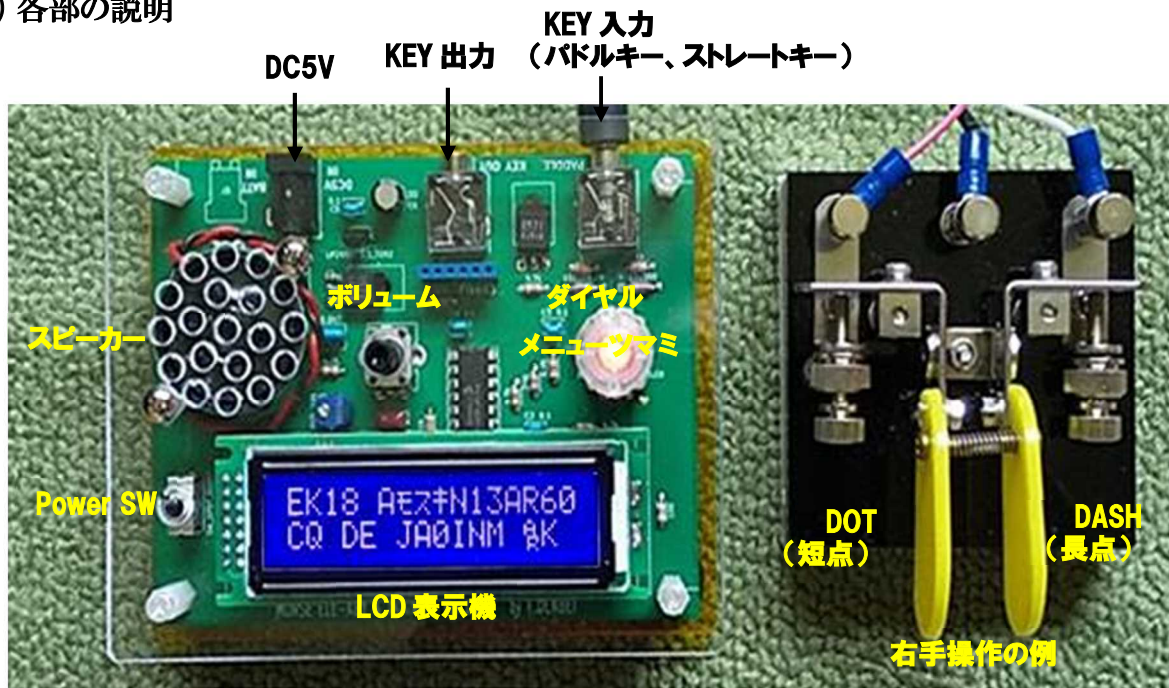
(電源 ON 後 1 秒間表示)



- ・ 「エレキー動作」と「ストレートキー動作」でキーイングの動作が異なる以外は同様に練習や運用を行うことができます。
- ・ パドルキーとストレートキーをつなぎ変えたときは、必ず電源を入れ直してください。

## 2. エレキー本体の概要

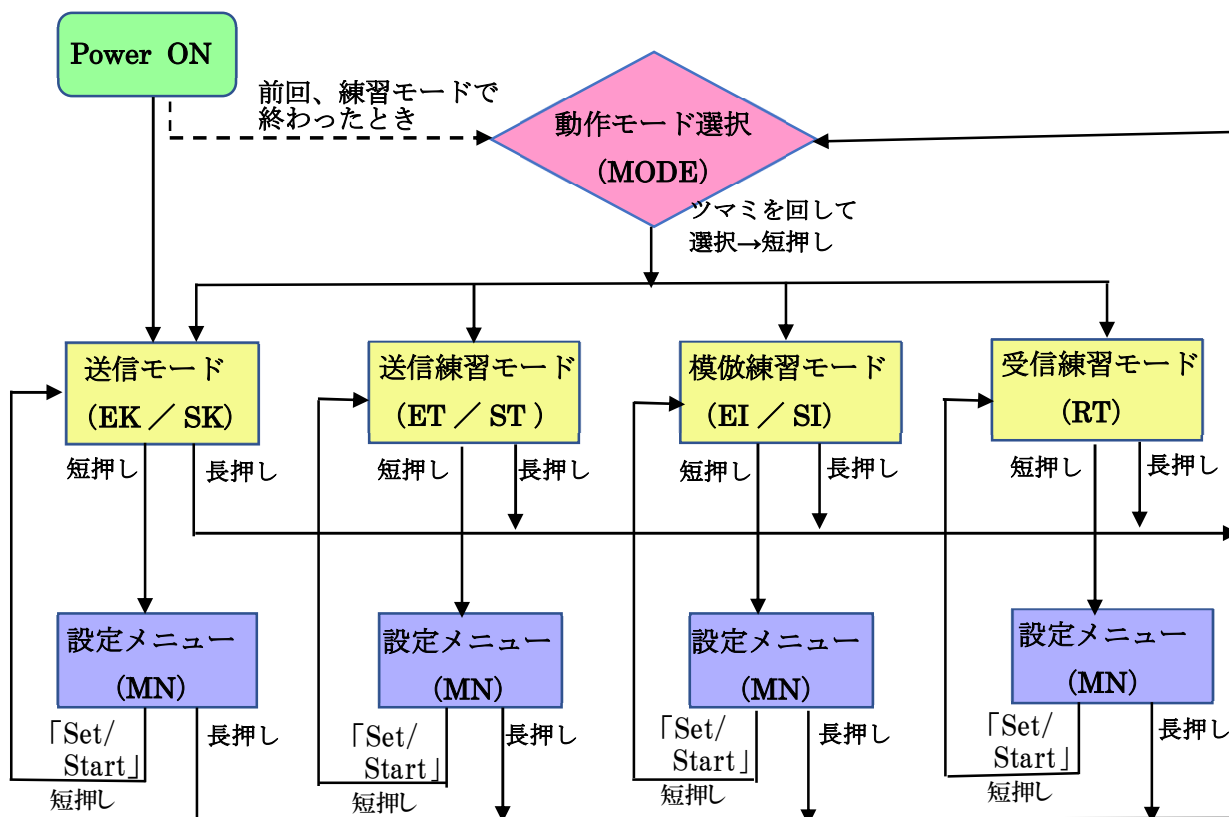
### 1) 各部の説明



エレキー本体 (例 V1.0 基板)

参考パドルキー (JA1UXRさん考案)

### 2) 動作のフローチャート



フローチャートは JFOUUY 氏作

### 3. 動作モードの概要

#### 1) 送信モード (EK:EleKey / SK:StrKey)

エレキーもしくはストレートキーとして動作します。基板の KEY OUT と送信機とをモノラルのミニプラグケーブルで接続すれば、送信することができます。

- スピーカーで送信音をモニターできます。
- LCD の2行目に送出文字が表示されます。文字に変換できない符号の場合は\_が表示されます。
- 「エレキー動作」ではダイヤル(メニューツマミ)を回すと送出スピード[WPM]が変えられます。「ストレートキー動作」では送出スピード[WPM]値で文字変換のしきい値を変えています。できるだけ送出スピード[WPM]値に近い速度で打鍵されることをお勧めします。
- 設定メニューにより各種の設定変更が行えます。「5. 各種設定と LCD 表示」参照。

#### 2) 送信練習モード (ET:EK Snd. Tr. / ST:SK Snd. Tr.)

LCD に文字が表示されるので、そのモールス符号をパドルキーまたはストレートキーで打ち込んで練習します。スピーカから音が出ます。

- 符号が正解ならば次の文字が表示されます。誤りなら(異なる音程で)正解を教えてくれるので、再度打ち込みます。
- スピードや設定メニューによる変更は他のモードと同様です。

#### 3) 模倣(倣い)練習モード (EI:EK Imt. Tr. / SI:SK Imt. Tr.)

受信練習と送信練習を組み合わせたモードです。スピーカからモールス符号が出力されるので、その後、パドルキーまたはストレートキーで同じ符号を真似て打ち込みます。

正解文字が LCD に表示されますが、「先表示」か「後表示」かを設定メニューで選択できます。符号の覚えはじめは「先表示」をお勧めします。(初期値は[先表示])

- キーで打ち込んだ符号が正解ならば次の符号に進みますが、誤りなら(異なる音程で)再度符号が出力されるので再度キーで打ち込みます。
- スピードや設定メニューによる変更は他のモードと同様です。

#### 4) 受信練習モード(RT:Rcv. Tr.)

スピーカからモールス符号が連続して出力され、その都度正解文字が LCD に表示されます。正解文字の「先表示」か「後表示」かを設定メニューで選択できます。覚えはじめは「先表示」をお勧めします。(初期値は[先表示])

- 受信練習モードを抜けない限りは永遠に続きます。
- スピードや設定メニューによる変更は他のモードと同様です。

注 ダイヤルで設定した送出スピード[WPM]は、一旦プッシュスイッチを押して設定メニューに入った後、「Set/Start」を選択すると装置に記憶されます。



## コラム 「モールス練習について」

モールス符号を「A」＝「・ー」の様に目で覚えてしまうと、信号を聞いたときに点と線のパターンに一度置き換えないと文字になりません。これでは速い速度の聞き取りが大変難しくなります。特に送信練習からはじめるとこのような覚え方になりがちです。

モールス信号を聞いたときに直接文字を思い浮かべるには、音感練習が良いとされています。音感練習とは、まず符号を耳で聞いてその音のイメージやリズムで覚えるようにします。この時、点と線のパターンを思い浮かべないように気を付けます。

このエレキーは全ての練習モードで音感練習ができるようにと考えて開発しました。

モールス符号の速度は、かつては毎分(1分間あたり)の文字数[CPM]で表されていましたが、現在は毎分の語数[WPM]で表するのが一般的になっています。

**毎分 100 文字(100[CPM]) = 毎分 20 語(20[WPM])** と換算できます。

モールスを初めて練習される方は最初は遅い速度が良いと思われるかもしれませんが。しかし、音感練習のためには速めの速度で受信練習を行い、符号のイメージやリズムをつかむようにするのが良いとされています。最初から 20[WPM]前後で受信練習されることを強くお勧めします。

なお、送信練習は、最初は遅めの方が良いです。

「受信練習モード」では、モールス符号がスピーカーから流れるときに音のイメージやリズムに集中し、頭の中で点と線に置き換える癖が付かないように注意します。

LCD に表示される正解文字は、符号の先に表示されるか後に表示されるかを選択できます。覚えはじめは「先表示」をお勧めします。その後、「後表示」も試しながら練習を重ね、最後は「後表示」でチェックを行い、誤りなく受信ができるようになれば OK です。

完全に覚えられるまでは毎日時間を決めて練習すると良いと言われています。

「模倣(倣い)練習モード」では音感による受信練習を行うと同時に送信の練習も併せて行うことができます。はじめて送信練習をされるときは、このモードでの練習をお勧めします。いきなり送信練習モードで行おうとすると点と線を思い浮かべる悪い癖が出やすいです。

このモードでも正解文字の「先表示／後表示」が選択できるので、覚えはじめの内は「先表示」にし、その後「後表示」も試しながら練習を重ねていきます。

「送信練習モード」では LCD に文字が表示された後、誤った符号を打ち込むと装置が正しい符号を教えてくれます。符号がわからないときに決して点と線のパターンを思い出そうとせず、適当な符号(「短点一つ」など)を打ち込んで装置に教えてもらうようにしてください。

## 4. ダイヤル(メニューツマミ)の操作方法

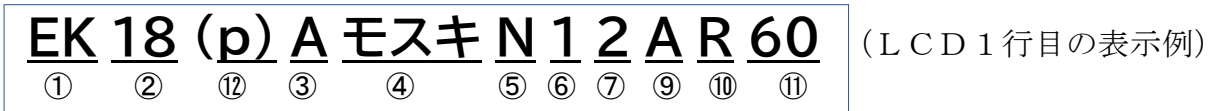
### 1) 動作モード選択

- プッシュスイッチ(ダイヤルツマミ)を上から長押しすると「動作モード選択」に入り、LCD の 2 行目には「MODE: xxx」と表示されます。
- ダイヤルを回して動作モードを選択した後、プッシュスイッチを短押しして決定します。
- 前回の使用時に何らかの練習モードで終わったときは、電源 ON 時にこのメニューが表示されます。

### 2) 設定メニュー

- 各動作モードの実行中に、プッシュスイッチ(ダイヤルツマミ)を上から短押しすると「設定メニュー」に入り、様々な設定を変更することができます。LCD の 2 行目の先頭には設定メニューを表す「MN」が表示されます。
- ダイヤルを回してメニューを選択して決定(短押し)し、さらに候補を選択して決定します。
- 設定メニューから抜けるときは「Set/Start」を選択します。変更された内容はこのときに記憶され、電源を切っても保存されます。

## 5. 各種設定とLCD表示



### ① 動作モード …… 動作モード選択により変更

<エレキー動作時>

<b>EK</b> :	<b>EleKey</b>	(エレキーモード)	<b>        </b>	は初期状態
<b>ET</b> :	<b>EK Snd. Tr.</b>	(エレキー送信練習モード)		
<b>EI</b> :	<b>EK Int. Tr.</b>	(エレキー模倣練習モード)		
<b>RT</b> :	<b>Rcv. Tr.</b>	(受信練習モード)		

<ストレートキー動作時>

<b>SK</b> :	<b>StrKey</b>	(ストレートキーモード)		
<b>ST</b> :	<b>SK Snd. Tr.</b>	(ストレートキー送信練習モード)		
<b>SI</b> :	<b>SK Int. Tr.</b>	(ストレートキー模倣練習モード)		
<b>ST</b> :	<b>Rcv. Tr.</b>	(受信練習モード)		

### ② 符号送出スピード …… 各動作モードの実行中にダイヤルで常時変更可

10～30 WPM (目安値) **18**

<エレキー動作時>

符号送出スピードの設定となります。

<ストレートキー動作時>

設定した符号送出スピードの [短点の時間] × 2 をしきい値として、短点・長点・符号間の判定をします。

スピード値を保存するには、プッシュスイッチを短押しして一旦設定メニューに入り、「Set/Start」で抜けてください。

…… 以降は全て設定メニューにより変更 ……

### ③ 文字 (送信モードでの表示、各練習モードにおける文字種類)

<b>A</b> :	<b>欧文 (ABC順)</b>
<b>イ</b> :	<b>和文 (イロハニホ順)</b>
<b>ア</b> :	<b>和文 (アイウエオ順)</b>

④ 文字の範囲 (ハンイ) (練習モードでのみ有効)

表示	意味	範囲
モ . .	文字	文字の全て
. ス .	数字	数字の全て
. . キ	記号	記号の全て
モス .	文字・数字	文字・数字 の全て
モスキ	文字・数字・記号	文字・数字・記号 の全て
□→◇	文字□～文字◇ までの限られた 範囲を選択 (基本5文字)	文字・数字・記号を先頭から順に5文字単位 の範囲に区切られる。 余りが出るときは前後が3～6文字の範囲に 調整される。(区切りはシステム固定)

⑤ 文字発生選択 (ノーマル/ランダム) (練習モードでのみ有効)

N : ノーマル (文字の並び順に発生)

R : ランダム (ランダムに発生)

⑥ 繰り返し数 (クリカエシスウ) (練習モードでのみ有効)

練習モードで同じ文字を繰り返す回数

1 2 ~ 5

⑦ 符号間隔 (フゴウカン)

・送信 (EK/SK) モードの時

0 : 符号間が 6 ドット以上を語間と判定 (LCD 表示にスペース挿入)

1 : " 7 ドット以上を "

: :

4 : " 10 ドット以上を "

: :

9 : " 15 ドット以上を "

・受信練習 (RT) モードの時

0 : 符号間 3 ドット、語間 7 ドット

1 : " 4 ドット、 " 9 ドット

2 : " 5 ドット、 " 11 ドット

3 : " 6 ドット、 " 13 ドット

4 : " 7 ドット、 " 15 ドット

5 : " 8 ドット、 " 17 ドット (符号間も 2 ドット間隔で変化)

6 : " 10 ドット、 " 19 ドット :

: : :

9 : " 16 ドット、 " 25 ドット ↓

・他の練習モードも上記に準じて変わります



- ⑧ 正解文字 (セイカイ サキ/アト) (模倣練習モード・受信練習モードでのみ有効)  
正解文字を符号の先に表示するか、後に表示するかを選択
- サキ : 先表示  
アト : 後表示

「先表示」では LCD2 行目に表示される文字の右端が練習対象の正解文字です。

「後表示」では LCD2 行目に\_カーソルが表示され、この位置に後で正解が表示されます。

- ⑨ エレキーモード (Mode A/B)

スクイーズ動作のモードを切り替え

A : モードA

B : モードB

スクイーズ操作やモードA・Bの違いについては、A1 CLUBさんのサイトに詳しい説明がありますので参考にしてください。<https://a1club.org/faq/faq-25.htm>

- ⑩ パドル入れ替え (Hand R/L)

パドルの短点 (Dot) と長点 (Dash) の入れ替え

R : 右手操作 (ノーマル)

L : 左手操作 (リバース)

- ⑪ モニター音周波数 (オト Freq)

スピーカーのモニター音の高さ調整

45 ~ 95 (×10 Hz)      60 (600Hz)

- ⑫ アマ/プロ 切り替え

練習モードで出現する、または LCD に文字が表示される符号を  
アマチュア用/プロ用 に切り替え

アマ : アマチュア用      LCD の⑫には何も表示されません。

プロ : プロ用      "      「p」が表示されます。

アマ用、プロ用 それぞれの符号範囲については、P10「6. 本装置で扱える符号」を  
ご覧下さい。

- ⑬ 初期化 (ショキカ)

変更された設定が初期状態に戻されます。

- ⑭ バージョン (Ver.)

この装置のファームウェアのバージョンを表示します。

現在 Ver. 2.1x

### ⑮ セット/スタート (Set/Start)

設定した内容を保存（装置に記憶）して設定メニューを終了した後、元の動作モードを再スタートします。

設定メニューの中でプッシュスイッチを長押しすると「動作モード選択」に移行しますが、この時も設定した内容が保存されます。

## 6. 本装置で扱える符号

### 1) アマチュア用

実際の交信でほとんど使われない符号を除きました。

#### ① 文字・数字

	欧 文		和 文	
	符号の範囲	LCD表示	符号の範囲	LCD表示
文字	全てのアルファベット	A ~ Z	カナ文字の内 キエを除く	イ～ン ア～ン
数字	全ての数字	0 ~ 9	全ての数字	0 ~ 9

#### ② 記号およびその他の略符号の一部

欧 文			和 文		
記号	読み、意味	LCD表示	記号	読み、意味	LCD表示
.	ピリオド	.	ゝ	濁点	ゝ
,	小読点	,	゜	半濁点	゜
?	疑問符	?	ー	長音	ー
/	スラッシュ	/	、	区切点	、
BT	分離符号 (=と同じ)	BT	」	段落	」
AR	送信の終了 (+と同じ)	AR	(	括弧	(
VA	通信の完了	VA	)	括弧	)
HH	欧文通信及び 自動機通信の訂正	HH	ホレ	本文	ホレ
			ラタ	和文通報の終了 又は訂正	ラタ

注 ほとんど使われない括弧と@を外し、使われることがある小読点(カンマ)を追加。  
メールアドレス等に使われる@は「AT」で代替されているとの情報を頂いています。

## 2) プロ用

「無線局運用規則 別表第一号に掲げるモールス符号」にできるだけ準拠するようにしました。

### ① 文字・数字

	欧 文		和 文	
	符号の範囲	LCD表示	符号の範囲	LCD表示
文字	全てのアルファベット	A～Z	全てのカナ文字 キエを含む	イ～ン ア～ン
数字	全ての数字	0～9	全ての数字	0～9

### ② 記号およびその他の略符号の一部

欧 文			和 文		
記号	読み、意味	LCD表示	記号	読み、意味	LCD表示
.	終点	.	ゝ	濁点	ゝ
,	小読点	,	。°	半濁点	。°
:	重点又は除法の記号	:	ー	長音	ー
?	問符	?	、	区切点	、
'	略符	'	」	段落	」
—	連続線、横線又は減算の記号	—	(	下向き括弧	(
(	左括弧	(	)	上向き括弧	)
)	右括弧	)	ホレ	本文	ホレ
/	斜線又は除法の記号	/	ラタ	和文通報の終了 又は訂正	ラタ
=	二重線	=			
+	十字符又は加算の記号	+			
”	引用符	”			
×	乗算の記号 (Xと同で略)	×			
@	@単価記号	@			
VA	通信の完了符号	VA			
HH	欧文通信及び 自動機通信の訂正符号	HH			

## 7. 使用上の注意点

### ① 複接点パドルキーに接続するケーブルについて

「パドルキーの接続に巻き取り式のオーディオケーブルを使用したときに誤った符号が出ることもある」との情報を頂いています。巻き取り式の平行（平打ち）ケーブルの場合、短点・長点の信号が誘導により相手側に伝わり符号誤りが生ずることがあるようです。

2芯のシールドケーブルか、2ペアの単芯シールドケーブルをお使いになることをお勧めいたします。

### ② DC5V 電源アダプターについて

基板バージョン V2.2 より USB-C ケーブルにより DC5V 電源を供給できるようにしました。（注 ファームウェアのバージョンとは関係ありません）

現在のスマートフォンの充電は、DC5V で USB-C ケーブルにより行うのが一般的になっています。このアダプターやケーブルを使ってエレキーに電源供給を行うことができます。

ただし、USB PD (Power Delivery) に対応した製品を使うと正常に電源供給できない場合があります。本機が USB PD に対応していないためです。

アダプターの出力が USB-A (メス) で、USB-A (オス) と USB-C (オス) のケーブルで接続する場合は問題なく使えると思われます。

基板バージョン V2.1 以前の DC5V 電源供給は、外形 5.5mm・内径 2.1mm・センタープラスの DC プラグの付いたアダプターにより行ってください。

商品例

秋月電子通商 スイッチング AC アダプター 5V2A 型名[AD-T50P200] 価格 770 円

### ③ イヤホンジャックについて

基板バージョン V2.2 より音出力のミニジャックを設けました。モノラル出力で、イヤホンや外部スピーカーを接続できます。



## 8. ファームウェアの開発履歴(主なもの)

### Ver. 1.0 (2022/10/12)

基本機能完成。エレキーモードA/Bに対応。  
地域の無線クラブにて製作会開催。

### Ver. 1.1 (2022/10/30)

エレキーモードAの動作修正(スクイズ操作)。

### Ver. 1.2 (2023/ 2/18)

ネット販売開始。

### Ver. 1.3 (2023/ 3/17)

メニュー選択がわかりやすいよう変更。  
送信モード文字表示の語間(スペース挿入)の判定を調整可に。  
特殊符号( $\overline{BT}$   $\overline{AR}$   $\overline{VA}$   $\overline{HH}$   $\overline{ホレ}$   $\overline{ラタ}$ )を外字でLCD表示可に。

### Ver. 1.4 (2023/ 6/ 7)

Sendモードの表現をElekeyモードに変更。  
電源ON時、前回終了時のモードが最初に選択されるように変更。

### Ver. 1.5 (2023/12/12)

制御マイコンをPIC16F18346-IPに変更。  
符号の範囲をアマチュア用/プロ用で切り替え可能に。

### Ver. 2.0 (2024/4/12)

エレキーの機能に加え、ストレートキー(縦振れ電鍵)も接続可能に。  
模倣(倣い)練習モードを追加。  
用語を全体的に見直して変更。

「メインメニュー」	→	「動作モード選択」に	
「サブメニュー」	→	「設定メニュー」に	
「モドル/Start」	→	「Set/Start」に	など

### Ver. 2.1 (2024/5/2)

模倣練習・受信練習のモードで、正解文字の「先表示/後表示」を選択可能に。  
アマチュア用の欧文記号を更に厳選。  
練習モードの初期値、符号間の設定値等を一部変更。