Vol.61

ĥ

東京大学アマチュア無線クラブ 部誌 2021年新入生歓迎号

Ć

CONTENTS

アマチュア無線とは? 無線部ってどんなところ? ・・・ p.2

Logiris - Tetris on Logic Analyzer - by JJ1IBY	•••	p.4
DDS IC を使ってみた話 by JJ1MDY	•••	p.8
ICA を使ったモールス信号の分離 by 鈴木	•••	p.11
Vim のすらめ by しがない Vimmer	•••	p.17

アマチュア無線交信マニュアル	•••	p.23
付録(フォネティックコード・和文通話表・秋葉原略地図)		p.28

アマチュア無線とは?無線部ってどんなところ?

掌上のスマートフォン 1 台で何の苦労もなく世界中の人と連絡を取れる便利な時代 になりました。「何の苦労もなく」……そうです。私たちは電話やインターネットを気軽 に使いますが、その回線は私たちの力で繋がっているのではありません。私たちは既存 のインフラを利用しているに過ぎないのです。

アマチュア無線というものがあります。

アマチュア無線は電話とは違って、受話器を取れば相手の声が聞こえてくるようなも のではありません。電波の伝搬経路を考え、適切な周波数と時間を見計らって交信しま す。交信途中に伝搬状況が悪化すると、さよならも言えないことさえあります。

より良いものを求めて、無線機やアンテナを自作することもあります。はっきり言って、 通信手段としてこれほど不便なものはあまりありません。

しかし、考えてみてください。巨大なサーバー、長大な 海底ケーブル、あるいは遥か上空の人工衛星。これらに頼 らず、電球を数個点灯させる程度の電力で世界中と繋が ることができるのです。

「ここは高台だから電波が良く飛びそうだ」

「今の電離層の状況からすると、この地域と交信できる 可能性が高い」……

自分で設備や方法を工夫して通信する喜びは、アマチ ュア無線独特のものです。

おもしろいと思いませんか?

これがアマチュア無線であり、アマチュア無線クラブ の活動内容です。



部室屋上のアンテナ

さて、ここまでお読みになって興味を持たれた方のために、アマチュア無線クラブに ついてもう少し具体的な説明をしましょう。 私たちアマチュア無線クラブは 1960 年代からの長い歴史を持ち、アマチュア無線の 国際コンテストでの優勝や東京大学総長賞受賞などの実績を誇る伝統あるサークルで す。活動内容は名前の通り「アマチュア無線をすること」。その中でも、コンテストに参 加して良い結果をのこすことを主な目的としています。

こう書くと何やらピリピリした雰囲気を感じてしまいそうですが、そんなことはあり ません。コンテストが大好きな人もいれば、アンテナの自作に凝っている人も、航空無 線が好きな人も、海外のラジオを聴くことを趣味としている人もいます。このように 様々な楽しみ方ができて活動の自由度が高いのがアマチュア無線であり、私たちのアマ チュア無線クラブです。無線部の豊富な機材を使ってアマチュア無線とはあまり関係の ない電子工作やプログラミングをしている人もいますが、それも含めて私たちの活動で す。

さらに、私たちの強みとして**駒場と本郷の両方に部室を持っていること**が挙げられま す。駒場の部室には主に無線機器を置いており、普段集まるのもここです。本郷の部室

にはボール盤などの工作機械や オシロスコープ・スペクトラムア ナライザなどの測定器があり、工 作をするのに便利です。

また、2つの部室は部員の長期 にわたる活動を支えてくれる土 台でもあります。部室が駒場にし かなく駒場生だけで活動してい るサークルも多い中、私たちは学 部1年生から博士課程の学生まで 多様な部員を擁しているのです。



初心者、文系も大歓迎。活動は週 1 回なので他のサークルとの掛け持ちも楽。ぜひ気 軽に、アマチュア無線クラブをのぞきに来てください。

Logiris - Tetris on Logic Analyzer -

JJ1IBY

2021年3月28日

1 はじめに

こんにちは,修士1年になりました, JJ1IBYと申します. 普段は役に立たない 工作をして遊んでいます. あんまり無線 とは関係ない話ですが,まあこんなこと をやっている人もいるよということで….

さて,時は昨年 12 月に遡ります. 昨 年 12 月,駒場で行われる環境整備*1でロ ジック・アナライザを発見し,回収しまし た.ロジック・アナライザとは,オシロス コープのデジタル版のようなもので,各 測定点におけるロジック (High, Low)が 時間の経過とともにどのように変化する かを記録することのできる装置です.プ



図 1 今回回収したロジアナ (HP 54620A). 94 年製 ということで私より年上です

ローブがなかったものの、ちょっと手を加えて動作チェックしたところ、古いものとはいえ正常に 動作するようでした.ここで、動作チェックのために矩形波を入力していたところ、ロジックの切 り替わりがドット絵のように見えてきたので、ここから「矩形波の切り替えでドット絵を描画でき るのではないか」と考え、今回のアイディアが浮かびました.

^{*1} 年 2 回教養学部で行われる廃品回収イベント.キャンパス中から不用品が集められ,ジャンクを探す絶好のチャンスです.本郷でもやってほしい…

2 描画の仕組み

ロジック・アナライザの描画はオシロスコープとほぼ同じで、16 個の信号の中から記録を開始 するきっかけ(トリガー)とする信号を選んで、その信号がトリガーを引き次第順次全てのチャ ンネルの信号が記録されていきます. 描画中は、信号の電圧がある値よりも大きければ Hi、低け れば Low を出します. この仕組みを使って、CH0(一番上)の信号をトリガーとして、一定時間 Hi/Low を描画→一瞬 Low →再び Hi/Low にする... ということをうまくやればドットを描画で きるのではと考え、結果として下のようなドット絵(?)をまず作ることができました. 一行に 16 個ドットが収まりそうだったので、16 チャンネル×16 ドット=256 ビットの情報があれば描画 データを管理できそうです. 今回は uint16_t 型の長さ 16 の配列を用意して管理しました*².



図2 ロジアナに描画されたタイトルのようなもの

3 ゲームを実装する

ドット絵を表示するだけだとつまらないと思い,ドットを使って簡単に実装できそうなものと してテトリスを思い浮かべ,これを実装しようと考えました.

PIC16F887 というマイコンに PICKIT4 を用いてプログラムを書き込みました*³.下にフロー チャートを示します.図中の「画面反映」が,配列で管理されている描画データを実際にロジアナ 画面に描画する作業です.

^{*2} 一つ一つの情報の書き換えにもビットシフトや演算が必要となり,若干手間取りましたがコンパクトに収められたと思います.

^{*3} PIC とロジアナ,コントローラ入力受け取り用の DIN コネクタ以外に用意する部品はありません.マイコンス ゴイ



図 3 簡易的なフローチャート. もはやテトリスのフローチャートで, ロジックアナライザ要素 が皆無になってしまった.

コントローラからの入力は,昔の工作で使って放置されていたファミコンのIコンから取得しています.これ*4を参考にしました.

4 結果・雑感

動画を撮って、Twitter*5にあげてみました.

^{*4} https://asmpwx.at.webry.info/201810/article_2.html

 $^{^{*5}}$ https://twitter.com/JJ1IBY/status/1375982755536719874

時間による割り込みを既に使っているため、コントローラの入力を受け付ける割り込みをうま く作れず、ボタンを押すタイミングが合わないと入力を受け付けません.ここは改善点といえるで しょう.それ以外は典型的なテトリスを実装できたかと思います.

5 おわりに

ということで,無事ロジック・アナライザでドットを描画してテトリスで遊ぶことができました.もっと高品質なスクショロジック・アナライザだとさらに描画を早くできそうです.

無線部ではアマチュア無線だけでなく、こういった「小さな工作」をやりたいという人も募集しています! ぜひ興味を持ったら部会に顔を出してみてください. ここまで読んで頂きありがとう ございました!



図4 装置全体図.時間があれば基板加工機で基板を作ってコンパクトにまとめたい.

DDS IC を使ってみた話

JJ1MDY

■ はじめに

こんにちは。最近トランシーバーを自作したいと思っている JJ1MDY です。 今回は DDS という発振器を使ってみたという話です。

さて無線機を触ったことのある方ならわかると思いますが、無線機にはグリグリまわすと周波数 が変わるダイヤルがついています。この部分の回路を VFO(Variable-frequency oscillator: 可変周波数発振回路)と言ったりしますが、無線機自作ではここをどう作るかが 1 つの課題とな ります。VFO にはいくつもの種類がありますが、アマチュア無線機でよく出てくるのは次の 3 つ かと思います。

* VXO (Variable Xtal Oscillator) … 水晶発振子とバリコンを使った古くからある VFO * PLL (Phase Locked Loop) … 位相のフィードバックと分周器で周波数を可変にする

* DDS

ここでは3つめのDDSについて、原理を説明しつつ使ってみます。

DDSの原理

DDS(Direct Digital Synthesyzer)は、基本的なデジタル回路と ROM を使って作る正弦波 発生器です。まずはかんたんなブロック図を図1に示します。



左半分のデジタル回路はカウンタとなっており、クロックが立ち上がるごとに数値(nビット)がNずつ増えていきます。例えばN=1のときは1,2,3...、N=3のときは1,4,7...といった感じです。 このとき、カウンタの出力が一定値で0に戻るとすると、その繰り返しの周波数は

 $f = N * f_0$ (f_0 : N=1 のときの周波数)

となります。

正弦波テーブルはカウンタの出力値を正弦波の値に変換する ROM(メモリ)です。入力 k=1,2,3... に対し sin(k) を返す関数のようなイメージです(ただし n ビットの整数値として返さ れます)。

最後に ADC (A/D 変換器) に通してアナログの電圧に変換し、LPF (ローパスフィルタ) をかけます。LPF をかける理由は後述します。

DDS IC を使ってみる - AD9833

小難しい話が続いてすみません。実際に DDS を内蔵したプログラマブル波形発生器を買って 使ってみます。

今回使用したチップはアナログデバイセズ社製の <u>AD9833</u> です。アナログデバイセズからは便利で高性能な DDS IC がたくさん出ています。この AD9833 は秋葉原では見つかりませんでしたが、Amazon で安く購入することができました(図 2)。

ここで AD9833 のスペックを一部まとめます

(データシートより抜粋)。

- * 出力周波数レンジ: 0~12.5 MHz
- * 分解能:28ビット(図1でn=2^28)
- * 電源電圧: 2.3~5.5V
- * インターフェーズ: 3 線式 SPI



▲図2 届いた AD9833 の写真

最低限の配線をしたうえで、AD9833から1MHzと4MHzの正弦波を出力してみました。回路図を図3に、オシロスコープで見た波形を図4に示します。



▲図 4 AD9833 の出力

図からわかるように、ちゃんと1MHzと4MHzの波形が出力されていました。振幅電圧は0.6V_{p-p} くらいでした。また、LPFを通していないため、波形がガタガタしているのも見て取れました。

¹ ロジック IC や FPGA を使って実際に DDS 自体を自作するのも面白そう。そのうちやります。

² AD9833 では周波数や波形、位相などをマイコンから指示します。その通信規格のこと。

■ 簡易ファンクションジェネレータの製作

前項では DDS の出力を確認できましたが、まだ綺麗な正弦波とは言えません。 そこで、図 5 に示すようにオペアンプを使ったフィルタを追加し波形をなめらかにしました。 また、ついでにケースに実装してファンクションジェネレータとして使うことにしました。



▲図 5 AD9833 使用ファンクションジェネレータの回路図

フィルタを通す前(黄)と後(青)の比較を図6に示します。かなりガタガタしていた4MHz の場合も正弦波に近づきました。³



▲図6フィルタ前後の波形

おわりに

今回は AD9833 という DDS IC を使って簡易ファ ンクションジェネレータを製作してみました。この ように、DDS は様々な周波数の正弦波を出力するの にとっても便利です。今回は間に合いませんでした が、ゆくゆくはこれを VFO に使ったトランシーバー を製作していくつもりです。⁴



▲図7 簡易 FG の完成写真

³ 本来ならば、どれだけ正弦波に近づいたかはスペクトラムアナライザを使って計測するのですが、時間がありませんでし

た。ちなみに本郷の部室には5GHzまで計測できるスペクトラムアナライザがあります。

⁴ 実際スイッチをつけるだけでモールス送信機ができます。あとは受信

ICA を使ったモールス信号の分離

鈴木

1. 概要

アマチュア無線の交信において、自分の呼びかけに対して、複数の局から 同時に返事が返ってくることがあります。このことを、「パイルアップ」と呼びま す。



図 1 パイルアップのイメージ

パイルアップした時には、一緒に聞こえてくるそれぞれの識別信号(例: JA1ZLO)を聞き分ける必要がありますが、特にモールス通信の場合では、こ れを聞き分けるのはとても大変です。

そこで、今回は ICA(独立成分分析)と呼ばれる手法を使って、混ざった2つのモールス信号を分離してみようと思います。

2. ICAとは?

ICA について軽く説明します。

ICAとは、混ざった複数の信号が互いに独立であるという条件から、それぞれに分離する手法です。

ICA を行うには元の信号が異なる比率で混ざった観測データが必要になり ます。



図 2 独立成分分析に必要な観測データ

例えば、上図のような観測データ2個があれば、元の信号に分離できま す。

原理についても少し触れたいと思います。

独立成分分析では、元の信号が互いに独立で ある時、それらを混ぜると正規分布に近づくというこ とを用います。



図 3 正規分布

具体的には、観測データに色々操作を加えて、正規分布から最も離れた 形になった時、その形が元の信号の形だと考えます。

また、データがどれくらい正規分布に近いかは、様々な指標で測ることが できますが、今回は「尖度」というものを使います。

 $\frac{E[(X-\mu)^4]}{\sigma^4} - 3$ E[]:期待値 X:データ μ :平均 σ :標準偏差 図 4 尖度の定義の1つ(-3 がない定義も)

この尖度が0に近いほど、正規分布に近いと言えます。

今、元の信号2つが混ざって観測データができたので、元の信号の尖度は観測データの尖度よりも大きくなっています。

そこで、逆に尖度が最大になるような比率で、観測データ2つを混ぜる ことで、元の信号を復元します。

3. 実際にやったこと

今回は、2 つのモールス信号の音声波形を使って、ICA を行います。 電気信号の波形をとって行う方が実際の状況に即している気がしますが、 分離できたかどうかの確認がしやすいので、音声波形を使いました。

使用したデータは、下図の下段2つです。どちらも上段の2つのモールス 信号が混ざっています。混ぜたモールス信号は、「JA1ZLO」と「JA1YWX」の2 つで、それぞれ速さと音質が少しだけ異なっています。

作成データ1は、2つの信号を同じ音量で混ぜ、作成データ2は 「JA1YWX」の音量を60%にして混ぜて作成しました。



2 つの作成データを聞いてみると、両方ともいい感じに聞き取りづらくなっていました。この 2 つのデータから、Python 上で元の信号を取り出します。

4. コード(初心者のコードなので大目にみてください)

4-1.前準備

-	
1.	from scipy.io.wavfile import read
2.	import numpy as np
3.	import matplotlib.pyplot as plt
4.	rate1,data1_r = read('sample1.wav') #データの読み込み
5.	rate2,data2_r = read('sample2.wav')
6.	n = data1_r.size #データのサイズ
7.	m1 = np.mean(data1_r) #源データの平均
8.	m2 = np.mean(data2_r)
9.	data1 = data1_r - m1 #データの平均を0にする
10.	$data2 = data2_r - m2$
11.	x_arr = np.vstack((data1,data2)) #2 つのデータを行列にする
12.	x = np.matrix(x_arr) #データの行列 x
13.	tx = x.T
14.	S = x * tx / n #共分散行列を作る
15.	a,E = np.linalg.eig(S) #S の固有値と固有ベクトルを求める
16.	tE = E.T
17.	D = np.diag(a) #S の固有値からなる対角行列
18.	a2 = a ** (-1/2)
19.	D2 = np.diag(a2) #からなる対角行列
20.	V = E * D2 * tE
21.	z = V * x #x を白色化した行列 z

*こでは、ICA の準備として白色化という作業を行なっています。白色化とは、ある行列について、その成分同士が互いに無相関、平均が0、分散が1となるように補正することです。

7-8 行目で、元のデータを0 にし、14 行目以降で無相関化と分散の補正を 行なっています。

行列関連の説明は、分量上の都合で省略させていただきます m(__)m

4-2	太段	階
т с .	17182	20

22. $w1 = np.matrix([[1.0],[0.0]])$
23. while True:
24. w1_past = w1
25. m11 = w1.T * z
26. $m12 = np.multiply(m11,m11)$
27. m13 = np.multiply(m11,m12) #(w1.T * z)^3
28. $m14 = np.multiply(z,m13) \# z * (w1.T * z)^3$
29. w1 = np.mean(m14,axis = 1) - 3 * w1
30. w1 = w1 / np.linalg.norm(w1) #正規化
31. if w1[0][0] < 0:
32. w1 *= -1
33. if np.linalg.norm(w1 - w1_past) < 0.0001:
34. break
35. y1_m = w1.T * z
36. y1_float = (np.array(y1_m)).flatten()
37. y1_float *= 1000
38. y1 = y1_float.astype(np.int16)

ここで、データの尖度を最大にする作業をしています。

◆ 22 行目

22 行目は、作業に用いる任意の行列の初期値を設定しています。

この行列の初期値によって、元の2つの信号のうちどちらか1つが分離されます。

上のコードでは([[1.0],[0.0]])の行列を使っていて、その結果元の信号の1つ (JA1ZLO)を取り出すことができました。

実際には、([[0.0],[1.0]])の行列を使ってもう一度作業を行なっており、その 結果もう一つの信号(JA1YWX)も取り出すことができました。

◆ 23-34 行目

23-34 行は、尖度が限りなく大きくなるまで行列に操作を加え続けるループ 構造になっていて、33-34 行目の条件(操作を加える前と加えた後で行列の 絶対値があまり変わらない)によって、ループを終了します。

◆ 35-38 行目

5. 結果

35-38 行では、今までの操作によってデータの形式が少し変わってしまったので、音声ファイルの形式に直しています。

2000 1000 -2



得られた音声ファイル2 (符号:JA1ZLO)

結果、別々の2つの音声ファイルが得られました。上に示したのがその波 形です

1つ目の音声ファイルの波形はそれほどはっきりとしていませんが、2つ目の波形はモールス信号の形がよく現れています。

1つ目のファイルも、音声で聞いてみるとしっかりと分離されていましたの で、皆さんも是非好きな符号で試してみたください。

- 6. 使用したもの・参考文献
 - トンツーサウンドメーカー(モールス信号の音声ファイルを作れるソフト) http://www7.plala.or.jp/rockbird/pc/soft/ton2smk.html
 - ●「詳解 独立英文分析~信号解析の新しい世界~」
 Aapo Hyvarinen, Juha Karhunen, Erkki Oja 著 根本幾、川勝真喜 訳

Vimのすゝめ

しがない Vimmer

1. はじめに

皆さんはじめまして。

今回は少しプログラミング寄りの話題として、知る人ぞ知る有名なテキストエディタの、Vim(発音はヴィム) について紹介したいと思います。

しかしいざ書こうとすると、Vim の奥深さゆえに書きたい内容が多すぎて、全てを網羅しようとすると本が 何冊も書けてしまうので、この記事では入門するための基本的な知識を簡潔にまとめました。なので、現役バ リバリで Vim を使っている方々からすれば、「そんなのとっくに知っとるわ」という内容ばかりで物足りない かもしれませんが、ご了承ください。

Vim を今日初めて知った方でも分かりやすいように心がけたつもりなので、この記事を機に新しい Vimmer (Vim を愛し、Vim に愛される者)が誕生することを切に願っております。

2. テキストエディタとは?

プログラミング初心者や、これからプログラミングを学びたい人にとっては、あまり聞き慣れた単語ではな いかもしれませんが、テキストエディタとはその名の通り、文章(text)を編集するツール(editor)のことです。 よく映画かなんかで、プログラマやエンジニアたちが長いコードを書いたりしているアレだと思ってもらえば 大丈夫です。ベテランのソフトウェアエンジニアともなれば、自分が愛用している「マイ・エディタ」なるも のを持つようになるらしいです。

プログラマたちにとってテキストエディタは、料理人にとっての包丁と言えるくらい、大事な仕事道具だと いう訳です。

広く使われているものとしては、VSCode(Visual Studio Code)、Atom、Eclipse、Emacs や Notepad++な どが挙げられます。Emacs は大学でよく教えられるので知っている人も多いことでしょう。Vimとの宗教戦争は置いといて…

どのエディタも独自の特徴があり、人によって好みが分かれるところなので、どれを使うべきか迷っている 方はとにかく自分で動かしてみるのが一番です。ぜひ一度インストールして触ってあげてください。ちなみに 筆者は Vim を触ったが最後、他のテキストエディタでは満足できない体になってしまいました。

3. Vimの魅力

Vim が他のエディタと一線を画す最大の特徴は、キーボード操作によって様々なコマンドを実行し、テキストを編集できるという点でしょう。GUI(Graphical User Interface)を必要とせず、CUI(Character User Interface)でも動くので、ターミナル(つよつよのプログラマがよくコマンドを打っている真っ黒な画面)でプログラムを編集し、そして即座に動作を確認することができたりします。

つまりどういう事かというと、マウス操作が一切合切必要ないのです! いますぐ手元のマウスを捨ててください。

ー々マウスとキーボードの間で手を動かすのは、長時間に渡ってプログラムを書いているととても鬱陶しく 感じるものです。ゆえに、全ての操作がキーボードで完結するというのは、マウスに呪われた人々にとっての 福音に他ならない訳です。

Vimのもう一つの魅力は、その高いカスタマイズ性にあります。

Vim には色んな機能が搭載されていますが、ユーザーは自由にそれを有効/無効にすることができます。また、 デフォルトで搭載していない機能も、プラグイン(拡張機能)を付けることで使えるようになります。さらには自 分でプラグインを作ることもできちゃいます。もっと言うと、各キーへの機能の割り当てを自分で変えること ができ、自分にとって使いやすいキーマッピングを設定するのもお手の物です。 即ち、Vim を自分好みのエディタに育て上げることが可能というわけです。育成ゲー廃人にはたまらないですね。 とはいっても、Vim をカスタマイズするのは些か高度なので、最初はまずデフォルトの機能を熟知するとこ ろから始めましょう。標準搭載の機能でも、全て覚えきるのに結構時間がかかるのが難点ですが…

4. Vimのインストール

ただ使い方の説明を読むのも良いですが、キーボードで操作する以上、普段使っているエディタとは使い勝 手がかなり異ります。なので一度インストールして実際に使ってみる方が、自分に合うか合わないかが分かっ てくるでしょう。ただし、最初のうちは操作に慣れないのが普通なので、難しいと感じても落ち込んだり諦め たりしないでください。

• Windows

Vim 公式のダウンロードページ(<u>https://www.vim.org/download.php</u>)にアクセスして、自分の パソコンに応じたバージョンをダウンロードしてください。インストール方法の詳細はネットで調べる と出てくると思います。

• Mac

筆者は Mac ユーザーではないのですが、多分これで合ってるはずです。(間違っていたらすみません) ターミナルを起動して、

\$ brew install vim

というコマンドを入力してください。(\$はコマンドの先頭を表す符号で入力する必要はありません)

• Linux

```
筆者は Ubuntu をメインに使っています。
```

他の系統はこれでいいのか確信はありませんが、Linux を普段から使っている方であればインストール くらいはお手のものだと思うので、適当にやってもらえれば大丈夫です。

```
Debian系は<br/>Redhat系は<br/>Arch系は$ sudo apt install vim<br/>$ sudo yum install vim<br/>$ sudo pacman -S vim<br/>などを打てば問題ないでしょう。
```

5. 早速使ってみる

・ Vim の起動

インストールが完了したら、早速 Vim を起動してみましょう。

Vim には GUI で使える GVim というものがありますが、筆者はもっぱらコマンドラインで Vim を使っています。Mac だとターミナル(メニューバーから?)、Windows だとコマンドプロンプト(Win キー+R からの cmd と入力)を起動して、

\$ vim

とコマンドを打てば Vim を起動できます。起動できなかった場合はパスが通って居なかったりするので、適宜 ネットで調べてください…

• Vimのモード

Vim には普段のキー操作をするノーマルモード(Normal Mode)と、文章を入力する時の挿入モード(Insert Mode)があります。

起動直後はノーマルモードなので、キーを押しても思い通りに文章が入力できません。

挿入モードに入るには、 i キーを押します。すると左下に -- INSERT -- という表示が出てきて、キー に応じて文字が入力されます。

再びノーマルモードに戻るには、Esc キー(あるいは Ctrl+[)を押します。 試しに、 i キーで挿入モードに入り、なにか文章を打ってみてください。

※注意: ノーマルモードでのキー入力は、日本語のかな入力を受け付けないので、半角英数に設定する必要があ ります。(これが諸悪の根源)また、Vimの操作は英文編集に特化しているので、これ以降の編集作業は全て英語の 文章が対象だと想定します。普段通りのプログラム編集だと思ってもらえれば大丈夫です。

• Vim のカーソル操作

挿入モードで文章を入力し終え、Esc でノーマルモードに復帰したら、カーソルを動かしてみましょう。 左に動かすには h 、右に動かすには l 、上に動かすには k 、下に動かすには j を押します。ちょうど ホームポジションの右手付近にあるので、使いこなせるととても便利です。一応矢印キーでもカーソルを動か せますが、ホームポジションからは遠いので、なるべく hjkl での操作をおすすめします。(ここまでが Vim の カーソル操作のテンプレ)

それに、hjklの操作に慣れてきたら、矢印キーを他の機能に割り当てられるので、色々夢が広ります。

• 削除、Undo、Redo

カーソルを移動して、 i で挿入モードに入り文章を付け加えるのを繰り返していると、やがて削除したい部 分が出てきます。挿入モードで Backspace を使うのもアリですが、ノーマルモードでは一文字削除なら x 、 範囲を広げて削除するなら削除(delete)コマンド d が柔軟かつ便利です。

カーソルの現在位置から、 dw で次の単語の直前まで、 d\$ で行の最後まで、 d0 (ゼロ)で行の最初まで 削除できます。色々試してると分かる通り、削除が思いのままにできて爽快です。ちなみに w は次の単語の先 頭に、 \$ は行末に、 0 は行頭に飛ぶコマンドなので、合わせて覚えると分かりやすいです。

もう一つ便利なのが、削除コマンド d を2つ重ねたもの dd です。これはカーソルがある行をまるごと削除するものです。(一般に、あるコマンドを2回入力すると、カーソルの現在行にそのコマンドを適用する操作になるので、覚えておくと便利でしょう。)

さて、文章を挿入したり削除したりしていると、「やっぱりちょっと前に戻したい」、という状況になった りします。その時は、変更を取り消す(undo)コマンド u を使いましょう。続けて打つといくらでも変更履歴 を遡れます。そして u を連打しまくると、「あ、行きすぎた」ということもあります。そうしたら焦らず Ctrl+r を押しましょう。これは u とは逆で、変更履歴を復元するコマンドです。

ファイルの保存、Vimの終了

ファイルを Vim で開くには、ターミナルで

\$ vim <filename>

と入力すればできます。例えば hoge.txt を Vim で編集したければ

\$ vim hoge.txt

を実行します。

編集が終わったら、忘れずに保存しましょう。 :w コマンドで変更をファイルに保存できます。(:write でも可)別名保存は、例えば hoge2.txt にするなら、 :w hoge2.txt と打てば OK です。

最後に Vim を終了するには、:q でできます。(:quit でも可)

もし変更が保存されていない場合に終了しようとすると、Vim は警告を出して終了してくれません。 変更を破棄して終了する場合には、:q! とビックリマークをつけて強い意志表示をしましょう。 ちなみに、保存して終了する場合は:wq で一気に行えます。(ZZ でもできます)

・ より効率を上げるために

これで最も基本的な操作ができるようになりました。少し非効率的ですが、あなたも Vim を使って文章を編

集できるようになったでしょう。ここからはより効率よく文章を編集するするための、便利コマンドを幾つか 紹介します。

- <数字><コマンド>

コマンドの前に数字を入力すると、コマンドをその数字回繰り返して行ってくれます。 例えば 10dd と入力すると、カーソル行から下10行を丸ごと削除してくれます。超便利です。 もう一つ有用なのが、カーソル移動の前に数字を置くと、移動がとても早くなります。 12j と入力す ると、一気に12行下にカーソルを動かせます。(ちなみに10とかではなく12としたのは入力のしやす さ故です)

- <数字>G

数字の表す行数まで飛べます。

例えば **16G** だと16行目まで飛べます。行数が分かっていると頑張ってカーソルを移動させずに済む ので、瞬間移動の気分を味わえます。

行数を表示させるには、ノーマルモードで :set number<Enter> と入力します。(余談ですが :se nu と省略できちゃいます。ほとんど呪文)

一般に : に続くコマンドは、Vimのコマンドプロンプトで実行するコマンドで、一番下側にコマンド が入力されるのが確認できます。

ちなみに、数字を入れず単に G と打つと文章の最後まで飛べます。

逆に文章の先頭まで飛ぶには、 gg と打ちます。

その他のコマンド

26のアルファベット(大文字・小文字)および各符号のそれぞれに、Vimのコマンドが割り当てられています。

さらに組み合わせによるコマンドもあるので、全て列挙すると日が暮れてしまいます。 ここではアルファベット文字の大まかな役割だけを紹介していきます。

詳しい説明を求める方は、Vim を起動して :h <command> と打てばマニュアルが出てきます。

- a, A (append)
 - カーソル直後あるいは行の後ろから挿入モードに入る。
- b, B (back)

単語の先頭へカーソルを移動する。繰り返すと更に前の単語の先頭へ移動する。

- c, C (change) 指定した範囲を削除するが、 d と違って挿入モードに入る。
 - 例: cw, c\$, c0, cc
- d, D (delete)
 - 前述。
- e, E (end)

単語の末尾ヘカーソルを移動する。繰り返すと更に後ろの単語の末尾へ移動する。

- f, F (find)
 現在行内で文字を検索してカーソルをそこに飛ばす。
 ; で更に先の一致に、, で前の一致に飛ぶ。
- g, G (goto)
 - g に続く文字で色んなコマンドを構成できる。機能は様々。
 - 例: gi (直前の挿入場所から挿入モードに入る)
 gf (カーソル下の単語が名前のファイルに移動する)
 gg (文章の最初/指定行へ飛ぶ)
 gt (次のタブへ移動する)
- h, H

h はカーソルを左へ移動する。 H はスクリーンの上端へカーソルを移動。 - i, I (insert) カーソル直前あるいは行の前から挿入モードに入る。 - j, J j はカーソルを下へ移動する。 J は現在行と下の行を連結する(Join)。 - k, K k はカーソルを上へ移動する。 K はカーソル下の単語のマニュアルを開く。 - l, L 1 はカーソルを右へ移動する。 L はスクリーンの下端へカーソルを移動。 - m, M m はマークを設置する。 M はスクリーンの中央行へカーソルを移動。 - 0, 0 現在行の下または上に新しい行を追加し、挿入モードへ入る。 - p, P (put) カーソルの後ろまたは前に直前に削除/ヤンクした内容を貼り付ける。 - q, Q q はマクロを定義する。 Q は Ex モードへ入る。 - r, R (replace) カーソル下の一文字または下から後ろの複数文字を置換。 - s, S (substitute) カーソル下の一文字または現在行を削除し、挿入モードへ入る。 - t, T (till) 現在行内で文字を検索してカーソルをそこの直前まで飛ばす。 ; で更に先の一致に、, で前の一致に飛ぶ。 - u, U (undo) 直前の変更を取り消す。 - v, V (visual) ビジュアル選択モード(visual mode)に入る。 - w, W (word) 次の単語の先頭へ飛ぶ。繰り返すと更に先の単語の先頭へ飛ぶ。 - x, X カーソル直下または直前の一文字を削除。 - y, Y ヤンク(コピー)する。 例: yw, y\$, y0, yy - z, Z z に続く文字で色んなコマンドを構成できる。機能は様々。 例: zz (現在行をスクリーンの中央へ移動させる) また、Ctrlと組み合わせることで特定の操作を行う文字もあります。

さらに先へ進むには

ここまで幾つかのコマンドを紹介してきましたが、全部覚えましたか? 最初は覚えきれなくても全く問題あ りません。Vim を使いまくって指で覚えるのみです。

それにもちろん、Vimのコマンドはこれらだけではありません。ほとんど全ての符号にコマンドが割り当て られているので、根気よく覚えてゆけば、更に効率的に文章を編集できるようになります。筆者も未だにVim の奥深さに感心しつつ、精進している毎日です。

これから Vim を使いこなしたい、Vim 力を高めたい方には、vimtutor の下で入門するのが一番でしょう。 ターミナルで

\$ vimtutor

と入力すると Vim のチュートリアルを閲覧できます。vimtutor の内容を習得すれば、あなたも Vimmer の仲 間入りです。そこからは、市販にある Vim の技術書などを手にとって、さらなる高みを目指すと良いでしょう。

6. 余談

Vim は優秀なテキストエディタで、色んな場面で活躍できますが、唯一筆者が残念に思っているのが日本語の文章を編集する時です。

Vim はデフォルトだと日本語のかな入力などを受け付けないので、コマンドを打つときはいつも英数に切り 替えて、文章を入力する時にまたかなに変換して、という面倒な作業を強いられます。前述の通り、Vim はモ ードの切り替えを常に行わざるをえないのですが、さらに IME の切り替えもしなければならないという苦行。 加えて、Vim の機能として w のような単語ごと編集するものや、 f , t など特定の文字を探してそこに飛 ぶものなど、英文を前提にした機能が割とあって、日本語テキストとの相性の悪さはお察しの通り最悪です。

わりぃ…やっぱつれぇわ。

しかし、近年は Vim のモードを切り替えつつ IME の変更もしてくれるパッチが出てたり、日本語のかな文 字をコマンドと認識するための設定ファイルの書き方などがネットで出回ったりと、解決の糸口が探られてい るようなので、完全に詰みという訳ではないようです。

一部の機能が使えないのは至極残念ですが、他のエディタと比べればキーボード操作だけで完結するのが一番の魅力なので、Vim に対する愛さえあれば、これくらいの手間なんてどうということないです。

それにプログラムを書くだけでは日本語入力なんてめったにしないし、するとしてもコメントを書くくらい なので、普段使いではさほど問題にはなりません。鬱陶しいと感じるのは、Vim を使いたいがために Vim が苦 手とする日本語入力を強いる一部の重度な中毒者くらいですから。

ちなみにこの記事も Vim で書いています。Vim に対する愛さえあれば、これくらいの手間なんてどうという ことないです。(大事なことなので2回言いました)

(余談の)余談ですが、日本語と比較的相性の良い Emacs も最近勉強中ですが、筆者には使えたものではあり ません。(※個人の感想です) やっぱり Vim でなければ満足できない体になってしまった。

7. 最後に

Vim はとても強力ですが、何でもできるが故に即座に使いこなせる代物でもないので、初めて触る人も少し 使えるようになった人も皆、新しい機能を習得するには何日か練習を重ねて、段々と指に馴染ませていくもの です。筆者は vimtutor にある基本操作を習得するのに1週間かかりました。それでも指がぎこちなく、滞りな く使えるようになったのは更に2週間後くらいでした。ちょっと触ってみたい、という方は、まずそういうも のだと思って、根気よく練習してもらえたらと思います。

とはいっても、Vim が合わなければエディタは他にいくらでもありますので、自分に合ったものを選ぶのが 一番なのですが…

もし Vim を使いたい、使えるようになりたいと思った方は、最初に操作が難しいと感じても、めげたりせず 練習を続ければ、Vim は必ず応えてくれます。使いこなすには、使いまくって指で覚えるしかありませんが、 特に焦らずとも少しずつ習得していけば良いわけです。

細く長く、使ってもらえたらと思います。

アマチュア無線交信マニュアル

1. はじめに

アマチュア無線の交信の方法は日常会話と違う点が多く、初心者にとってはまず交信自体 がハードルの高いものとなりがちです。この資料では、初心者の交信の助けになるよう実践 的なアマチュア無線の交信の基本をできるだけ現実に即して再現しています。ぜひよく読ん で、どんどん交信しましょう。

2. 交信で使う様々な用語・知っておくべきこと

アマチュア無線の交信では、私たちが普段使わないようなさまざまな無線用語・略語が飛 び交います。ある程度覚えていないとなかなか交信が成り立ちません。また、アマチュア無 線独特の仕組みもあります。ここでは重要なものをピックアップして解説します。

通話表

通信の状態が悪い時は、相手のコールサインや名前が聞き取りにくいことがあります。 聞き間違いを防ぐため、一般的にアルファベットではフォネティックコード、和文では 和文通話表といわれる表を使って文字を正確に伝えることがあります。これらは、伝え たい文字を頭文字とする単語を使って文字を伝送する仕組みになっています。

例: JA1ZLO → ジュリエット アルファ ワン ズールー リマ オスカー 佐藤 → サクラのサ、トウキョウのト、ウエノのウ

フォネティックコードと和文通話表の一覧は付録に掲載されています。暗記しましょう。

Q符号

Q符号はQから始まる3文字で構成される略記号です。もともとはモールス通信をス ムーズに行うために制定されたものがほとんどですが、アマチュア無線では音声通信に おいても頻繁に用いられます。ただし、音声交信でやたらとQ符号を多用するのも考え 物です。日本語で済むと思えば日本語で言って構いません。

ここでは頻繁に使うものだけ紹介します。また、アマチュア無線では本来の意味から多 少離れた慣用的な意味で使われることがほとんどであり、ここでは割り切って本来の意 味を省略しています。太字の符号は特に重要なものです。 またQ符号は、末尾に"?"を付けると疑問文になります(モールス通信で使われる記法)。

Q 符号	慣用的な意味	備考
QRA	名前	使用を好まない人もいる
QRH	周波数変動	
QRL	通信中・忙しい	
QRM	混信	
QRO	大電力	
QRP	小電力	5W 以下の送信電力を指すことが多い
QRS	低速度のモールス信号	
QRT	無線運用の中止・終了	実際は音声通信では使用禁止
QRV	無線を運用すること	
QRZ?	どなたか当局を呼んでいますか	ほぼ 100%疑問形で使われる
QSL	1. 交信確認証	
	2. 了解	
QSO	交信	
QSP	伝言・連絡	
QSY	周波数の移動	引越という意味で使う人もいる
QTH	場所	番地まで言う必要無し、自治体名で十分

表1 頻出するQ符号一覧

受信状態の報告

アマチュア無線の交信の成立要件は、互いのコールサインと、受信状況の報告を交換することです。受信状況の報告は、モールス通信ではRSTレポート、音声通信では RSレポートと言われる形式で行います。

- R は Readability(了解度)の略で、相手の言うことがどの程度聞こえているかを
 1~5 の 5 段階で評価します。

- S は Signal strength(信号強度)の略で、相手の信号の強さを 1~9 の 9 段階で 評価します。なぜか奇数が使われることがほとんどです。

- Tは Tone(音調)の略で、モールス通信で相手の信号の音色を1~9の9段階で評価します。

いずれも、数字が大きい方が良好な状態です。

• QSL カード

アマチュア無線では、交信した相手と QSL カード (交信確認証)を交換する習慣が あります。しかし、交信相手にいちいち郵便で送るのは大変です。そこで、QSL カー ドを纏めて QSL ビューローなる組織に送ると、ビューローが仕分けして各局に届け てくれる、というシステムがあります。

日本では日本アマチュア無線連盟(JARL)がビューロー業務を行っており、その下請け (実際のビューロー)は島根県にあります。このことから、「QSL ビューロー経由で」 カードを交換することを「JARL 経由で」あるいは「島根経由で」カード交換、など という場合があります。

その他の略語や無線用語

網羅しようとするとキリがありません。自分の知らない単語を交信相手が使うこと もあると思いますが、そのような時は知ったかぶりをせず、必ず意味を尋ねることが 重要です。ただし、あまり好ましくない俗語(不法無線発祥のものなど)もあるので 使用には注意が必要です。1 回インターネットで「アマチュア無線 用語」などと検索 すると、参考になるページが多く見つかります。

この資料中でも、初出の用語にはできるだけ解説を付けます。

3. 実際の交信

交信するには、自分から電波を出して交信相手を探す(CQを出す)方法と、交信相手を 探している局を見つけて応答するという方法があります。

電話の交信

アマチュア無線において、音声で交信する方式を電話と呼びます。これは現在のアマチ ュア無線では最も一般的な方式です。まずは交信例を見てみましょう。

① JA1ZLO	CQ CQ CQ こちらは ジュリエット アルファ ワン ズールー リマ
	オスカー JA1ZLO 東京都目黒区です。どちらかお聞きの局、いら
	っしゃいましたら交信お願いします。受信します
② JA1YWX	ジュリエット アルファ ワン ヤンキー ウィスキー エックスレイ

表2 交信の具体例

③ JA1ZLO	ジュリエット アルファ ワン ヤンキー ウィスキー エックスレイ、			
	こんにちは。応答ありがとうございます。 こちらからレポート 59 (フ			
	ァイブナイン)、59 をお送りします。名前はサクラのサ、トウキョウ			
	のト、ウエノのウで佐藤です。よろしくお願いします。初交信ですの			
	で、ビューロー経由でカードご交換いただければ幸いです。			
	JA1YWX、こちらは JA1ZLO です。どうぞ。			
④ JA1YWX JA1ZLO、佐藤さんこんにちは。ピックアップありがとうござい				
	こちらからは 55、55 をお送りします。QRA はスズメのス、スズメ			
	のスに濁点、キッテのキで鈴木と申します。カードの件、了解しまし			
	た。こちらからも 1 枚、JARL 経由でお送りします。			
	(以下、自由に雑談)			
	・話題に困ったら、使っている無線機やアンテナ、天気などを話題に			
	するとよい。相手が移動局である場合や信号が弱い場合、または別の			
	局が交信の順番を待っている場合は無駄話をせず切り上げる。			
⑤ JA1ZLO	そろそろファイナルにさせていただきたいと思います。本日は交			
	信ありがとうございました。73(セブンティースリー)、失礼しました。			
6 JA1YWX	了解です。ありがとうございました。またお会いしましょう。73			
⑦ JA1ZLO	ありがとうございました。他お聞きの局いらっしゃいませんか。			
	こちらはジュリエット アルファ			

どうでしょうか。いかにも実際にありそうな交信ですが、知らない単語がまたたくさん出 てきましたね。ふってある番号ごとに細かく解説していきます。

- CQを出して、「だれか私と交信してください」と言っています。自分のコールサインを フォネティックコードを使って送信することで、聞き取りやすくしていますね。また、 ここでは詳しくは書きませんが、交信が成立しやすい CQ の出し方はバンド(周波数帯) ごとに違っています。習うより慣れる、といったところですね。
- CQ に応答する側は、自分のコールサインだけを簡潔に送信しています。ここでもフォ ネティックコードを使いましょう。
- ③ まずは上記の RS レポートと自分の名前(和文通話表を使用)を伝えます。次に、「ビュ ーロー経由でカードを交換」と言っていますが、これは QSL カードの交換のことです。 初めて交信する相手の場合は、JARL の QSL ビューロー経由で QSL カードを交換する

場合が多いです。2回目以降、あるいは JARL に入会していない人との交信では、「ノ ーカードでお願いします」などと言って交換しないこともあります。

- ④ ③とほぼ同じ内容を送っています。言うべきことを言った後は適当に雑談しても構いませんし、そのまま交信を終えても構いません。
- ⑤ 交信を終える手順です。「ファイナル」は交信終了を意味する言葉です。「73」はアマチ ュア無線での別れの挨拶で、相手が男性であるときに使います。女性の場合は「88」に なります。

※本来は男性から送るのが 73、女性から送るのが 88 だそうですが、日本ではそのような使い方はあまり見られません。迷ったら 73 も 88 も言わずに、「さようなら」な ど普通の日本語で済ませましょう。

アマチュア無線では、基本的にはいつファイナルにしても失礼ではありません。自分の好 きなタイミングで交信を終えて結構です。ただし、表中にも書いてある通り、相手が移動局 である場合や信号が弱い場合、または別の局が交信の順番を待っている場合はあまり長引か せてはいけません。

4. まとめ

この記事を読み終わった皆さん、お疲れさまでした。これで、電話での交信に必要な最低 限の準備は整いました。もう上手に交信できるでしょうか。いや、どれだけ入門記事を読ん でも、初めての交信は案外スマートにはできないものです。交信相手は人間であり、電波の 伝播は大自然に左右されます。このような数ページの記事では到底対応できません。

必要なのは慣れです。いろいろな周波数でいろいろなアマチュア無線家の信号をしっかり ワッチ(聴取)し、また憶することなく実際の交信を多くこなさなければ上達しません。最 初のうちはわからないことがたくさんあると思いますが、わからないままにせずに必ずその 場で先輩部員や交信相手にたずねてください。誰でも親切に教えてくれるはずです。

さあ、アマチュア無線を始めましょう!

(2016年4月 JO4EFC)

(2019年3月改訂)

付録

1. フォネティックコード(欧文通話表)

標準的なもの(いわゆるNATOフォネティックコード)と、変則的なものを掲載しま した。前者を使うよう心がけなければいけませんが、後者もアマチュア無線の交信で しばしば使われるので目を通しておきましょう。また、初心者はLとR、BとVを間違う 場合が多いので気を付けましょう。

文字	単語(標準)	単語(変則)
А	Alpha	America
В	Bravo	Boston, Baker
С	Charlie	Colombia, Canada
D	Delta	Denmark
E	Echo	-
F	Foxtrot	Florida
G	Golf	Germany
Н	Hotel	Henry
1	India	Italy
J	Juliet	Japan
К	Kilo	King, Kilowatt
L	Lima	London
М	Mike	Mexico
Ν	November	Nancy
0	Oscar	Ontario
Р	Рара	Peter
Q	Quebec	Queen
R	Romeo	-
S	Sierra	Sugar, Santiago
Т	Tango	Tokyo
U	Uniform	Uncle
V	Victor	Victory, Victoria
w	Whiskey	Washington
Х	X-ray	-
Υ	Yankee	Yokohama
Z	Zulu	Zanzibar, Zebra

2. 和文通話表

欧文のフォネティックコードと違い、単語だけでは使いません。必ず「いろはの 『い』」「ローマの『ろ』」などと言います。

ここに掲載するのは無線局運用規則別表第5号に定められたものです。

文字	単語	文字	単語
ア	朝日のア	<u>л</u>	はがきのハ
イ	いろはのイ	Ł	飛行機のヒ
ウ	上野のウ	フ	富士山のフ
I	英語のエ	~	平和のへ
オ	大阪のオ	朩	保険のホ
カ	為替のカ	~	マッチのマ
+	切手のキ	111	二笠のミ
ク	クラブのク	Д	無線のム
ケ	景色のケ	×	明治のメ
	子供のコ	Ŧ	もみじのモ
サ	桜のサ	ヤ	大和のヤ
シ	新聞のシ	ユ	弓矢のユ
ス	すずめのス	П	吉野のヨ
セ	世界のセ	ラ	ラジオのラ
ソ	そろばんのソ	IJ	りんごのリ
タ	煙草のタ	ル	留守居のル
チ	千鳥のチ	\checkmark	れんげのレ
ツ	つるかめのツ	П	ローマのロ
テ	手紙のテ	7	わらびのワ
\vdash	東京のト	 +	ゐどのヰ
ナ	名古屋のナ	ヱ	かぎのあるヱ
_	日本の二	7	尾張のヲ
<u>र</u>	 沼津のヌ	ン	おしまいのン
ہَ	ねずみのネ	*	~ に 濁 点
1	 野原のノ	0	~に半濁点

付録 - 秋葉原 略地図

アマチュア無線関連の店、電子部品の店を中心に、秋葉原のよく行く箇所をまとめました。 部員オススメの飲食店も掲載してあります。ぜひご活用ください。



製作:JJ1MDY



東京大学アマチュア無線クラブ報

Little Pistols vol.61

2021年 4月 web 版公開

e-mail zlo.utokyo@gmail.com URL http://ja1zlo.u-tokyo.org/