

東北大学学友会 アマチュア無線部

2024 年 新入生歓迎号
部誌 Vol. 11

目次

目次.....	2
当部の紹介	3
無線通信の歴史とアマチュア無線の最先端	6
モールス符号を覚えたら	11
お手軽移動運用をしよう！	14
DX 野球	18

東北大学学友会アマチュア無線部とは

東北大学の在学学生からなる，アマチュア無線の運用やコンテストへの参加，電子工作やプログラミングなど，アマチュア無線を中心に幅広い科学技術に関する活動を行っている学友会の部活動です。川内と片平の2キャンパスで活動しています。

当部誌について

2020 年度，コロナ禍の中で活動が制限される中で部員の研究・活動成果を共有するため刊行を始め，皆様のご愛読もあって今回が第 11 号。バックナンバーは当部の公式 HP で絶賛公開中です。ぜひそちらも同時にご覧下さい

当部の紹介

坂東入香

はじめに

この部誌をご覧いただいているということは、アマチュア無線に少しでも興味を持ってくださっている方なのではないかと思いますが、アマチュア無線って何なの？アマチュア無線部ってどのような団体でどのような活動をしているの？と素朴な疑問を持っている方も多いのではないのでしょうか。

アマチュア無線は、無線機を用いて電波を出すことで遠くの人と交信できる趣味です。一昔前は、単なるコミュニケーションの手段として使用していたことも多かったようですが、現在はインターネットが普及し SNS など容易に世界中の人とやり取りできるようになっています。しかし、アマチュア無線は単なるコミュニケーションの手段としての役割を超えた、様々な楽しみ方ができる魅力あふれる趣味なのです。

この記事では、そんなアマチュア無線についての基礎知識と当部の活動内容について紹介します。



図 1 片平のアンテナ群

アマチュア無線とは

アマチュア無線とは？

アマチュア無線とは一言で言うと趣味で使用できる無線のことです。電波法令では、アマチュア局とは、「金銭上の利益のためでなく、もっぱら個人的な無線技術の興味によつて行う自己訓練、通信及び技術的研究その他総務大臣が別に告示する業務を行う無線通信業務をいう。」¹と定義されています。そのため、業務無線や消防無線などの業務や利益のための無線とは一線を画し、趣味のために使用できる無線であり、ただ連絡を取り合うだけでなく、さまざまなことができます。例えば、自作したアンテナや無線機での運用や、コンテスト²と呼ばれるアマチュア無線の競技へ参加するなど、趣味で使用できる無線ならではの楽しみ方があります。



図 2 部室でのコンテスト参加の風景

アマチュア無線を始めるためには通常、2つの免許が必要となります。1つ目が無線従事者免許、2つ目が無線局免許です。ただ、無線局免許は部として所有しているため、必ずしも取得する必要はありません。そのため、アマチュア無線を始めるために最低限取得していただく免許は無線従事者免許のみとなります。アマチュア無線の無線従事者免許は1級から4級までの4種類の免許が存在し、取得方法は近年多様化しています。

¹ 電波法施行規則第三条十五項

² 交信局数と、地域数などにより算出される得点で競います。運用場所、アンテナ、運用バンド、オペレーション技術などが高得点には重要です。

全ての級で共通した取得方法は国家試験受験による取得ですが、それだけではなく、養成課程講習会やeラーニングを受講することで取得することが出来る級もあります。さらに、3級、4級は2022年に始まったテストセンターで受験できるCBT方式に置き換わっており、年数回の国家試験を待たずに受験できる上、試験日の融通が利くため、手軽に従事者免許を取得することが可能です。当部では免許取得について、部室にある国家試験の参考書を貸し出し、わからないことは部員がサポートしながら新入生の免許取得を全面的にバックアップしていますので、アマチュア無線初心者の方でも心配することはありません。

表 1 各級の資格取得方法

	1 級	2 級	3 級	4 級
国家試験	○	○	CBT のみ	CBT のみ
講習会	×	○	○	○
e ラーニング	×	○	○	○

アマチュア無線部の紹介

賞を2年続けて受賞！

特筆すべき成果として、石田杯という優れた成果を挙げた文化部に授与される賞を2年連続で受賞しています。コンテストでの成績や各種活動の実績などが評価されました。当部は東北大学の文化部の中でも際立った成果を挙げている部なのです。



図 3 石田杯の賞状

部室紹介

弊部は川内キャンパスと片平キャンパスそれぞれに2つの部室を所有しています。

無線設備については十分な環境が整っています。

片平部室

我々の活動拠点ともいえるべき場所で、複数本のアンテナタワーと多種多様な無線機、さらには移動運用時のアンテナ、ポール、同軸ケーブルなどが保管されています。片平部室では、コンテストへの参加、移動運用の準備などアマチュア無線の運用を行う際に使用しています。



図 4 片平のアンテナ

川内部室

部会や電子工作メインで使用しています。川内部室にも、1本のタワーと無線機、電子工作で使用する各種測定器やはんだごてなどが保管されています。



図 5 川内部室

測定器は、オシロスコープやスペクトルアナライザ、デジタルマルチメータを所有しており、初期投資少なく電子工作を始める環境が整っています。



図 6 測定器

活動内容

アマチュア無線部は、アマチュア無線の運用を中心に電子工作、プログラミングなどの幅広い技術的な活動を行っています。

アマチュア無線の運用としては、部室の設備を使用する他、移動運用も行っています。また、全国規模のコンテストにも積極的に参加をしています。

昨年度は、全国規模のコンテストで東北一位、宮城県規模のコンテストで宮城一位をとりました。海外のコンテストにも挑戦しました。



図 7 移動運用風景

また、各種イベントへの出展にも力を入れています。昨年度は、東北大学祭やサイエンスデイへ出展

し、免許がない方にもアマチュア無線の運用を体験できるイベントを企画し、アマチュア無線を知らない方にアプローチするという活動も行いました。



図 8 東北大学祭への出展風景

お楽しみイベントも多数実施しています。10月には東北の郷土料理である芋煮の実施、年末には忘年会、年度末は追いコンなどを実施し、これらを通じて部員の仲も深まっています。

そのほかに、関東を中心とした大学無線部との交流会である「関東大学社団ミーティング」や東北のアマチュア無線家が集うイベントである「米沢アマチュア無線フォーラム」で当部の活動の発表をするなど外部の方との交流も積極的に行っています。

個人レベルで開局して運用している部員も多数います。アマチュア無線だけでなく、プログラミングに詳しい部員もいます。

さいごに

弊部は、人数の少ない部活動ではありますが、自由にのびのびと無線や電子工作、プログラミングなど多様なことに挑戦できる、できることの自由度の高い部活動です。アマチュア無線の運用初心者、文系理系は問いません！多くの部員が大学入学後に従事者免許を取得し、アマチュア無線を始めています。無線に興味ある方、単純に部に興味を持った方などなど誰でも歓迎です！興味を持たれた方はいつでもお声がけください！

無線通信の歴史とアマチュア

無線の最先端

～もっと遠くへ！ いつでもどこでも誰とでも～
坂東入香

はじめに

現在、多くの無線デバイスが普及し、日々の生活に欠かせないものとなっている。ほとんどの方がスマートフォンを持ち歩き、より便利に確実にコミュニケーションをとれるように日々進化している。スマホを使用していて無線を使用していると意識することはほとんどないほどである。このような便利な無線技術の実用化は、電波の発見に始まり長年にわたる科学技術の発展により進化してきた。その過程のいたるところで、アマチュア無線は最先端の無線通信技術を実装してきた。

この記事では無線通信の歴史とアマチュア無線で一般に普及する以前に新たな技術を実装し、無線通信技術の最先端を体感できた事例を紹介する。

無線通信技術の歴史

人類が電波を利用し始めたのは現代から 200 年前にも満たないと考えられる。無線通信の実用化に至るまでの主な出来事を以下の表にまとめた。

表 1 無線通信技術の歴史

年	出来事
1800 年	ボルタによる電池の発明
1820 年	エルステッドによる電流が磁場を作り出すことを発見
1831 年	ファラデーによる line force の概念
1864 年	マクスウェルによる電磁界の動力学的理論
1887 年	ヘルツによる電磁波の検証
1895 年	マルコニーによる 2400 m の通信
1897 年	マルコニーによる大西洋横断通信

電気と磁気の性質が徐々に明らかになった

18 世紀以前から、電子やイオンの持つ電荷が静止した状態である静電気については知られており、1740 年半ばに、オランダのライデン大学で静電気を蓄え、静電気の存在を視覚的に確認できる実験装置、いわゆるライデン瓶が開発された。しかし、電荷が移動する電流の存在は 19 世紀に入って知られることとなる。

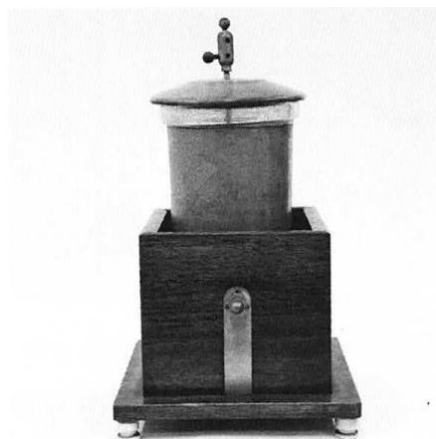


図 1 ライデン瓶

1800 年、ボルタによって電気を作り出すことに成功する。製作した電池はボルタの電堆と呼ばれ、亜鉛と銀の円盤を積み重ねたものであった。



図 2 ボルタの電堆

出典：

https://www.neomag.jp/mag_navi/history/history_09.html

その後、徐々に電気と磁気の相互作用が明らかになる。

電気と磁気の相互作用の存在に気付いたのは、デンマークの学者エルステッドであり、エルステッドは磁針の上に平行に置いた針金に電流を流すと、磁針が振れることに気づき、1820年に論文で発表した。まさに、電流が磁界を作り出すことを証明したのである。

アンペールによって、電流と磁針の相互作用だけでなく、電流の流れる二本の電線にも反発・吸引の力が働くことを示し、数式により解析をした。電気と磁気の関係について、より理論的な理解が進んでいったのである。

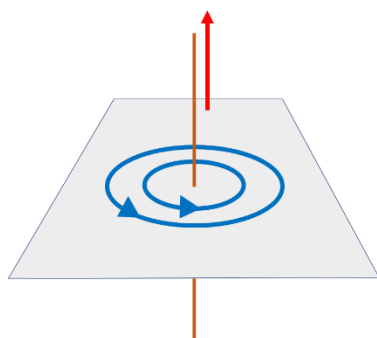


図 3 電流により磁気が発生する概念図（茶の導線に矢印方向に電流が流れた際に、青の矢印で示す磁界が生成する）

出典：<https://lab-brains.as-1.co.jp/enjoy-learn/2023/03/43439/>

1831年には、ファラデーにより、磁力に関し力線が存在すること、また力線は一定の速度をもって、だんだんと空間を伝わっていくという伝播の考え方を示した。ファラデーは、ファラデーの電磁誘導の法則を実験で証明したことも大きな功績である。電磁誘導の法則は同時期にヘンリーによっても発見されている。

ファラデーは実験的に電気と磁気関係を証明したが、理論的、数学的な裏付けはなされなかった。ファラデーの発見はマクスウェルにより、数学的な裏付けが行われることになる。

マクスウェルが電磁波の存在を予言した

マクスウェルは、19世紀のイギリスの物理学者である。マクスウェルは電磁波の存在を理論的に証明し、無線通信技術の発展に大きく貢献した。

1864年に電磁界の動力学的理論を発表し、いわゆるマクスウェル方程式と呼ばれる方程式を示した。しかし、当時論文で発表された方程式は難解なものであり、20本の高次偏微分と20個以上の未知数を持っていた。そのため、当時のほとんどの学者はこの方程式を理解できなかったという。

$$\begin{aligned}\nabla \cdot D &= \rho \\ \nabla \times H - \frac{\partial D}{\partial t} &= J \\ \nabla \times E + \frac{\partial B}{\partial t} &= 0 \\ \nabla \cdot B &= 0\end{aligned}$$

現在のマクスウェル方程式

マクスウェルの理論は、光や電波など、様々な電磁波の存在や性質を導き、説明する基盤となっている。このことがまさに、電磁波の存在を予言したと言われている所以であると考えられる。

ヘルツが電磁波の存在を実証した

ヘルツは、19世紀ドイツの物理学者で、マクスウェルの電磁波理論を実験的に証明した人物である。

1887年、火花送信機によって発生させた強力な電磁波は正方形のワイヤに放電ギャップを取り付けた受信機の火花放電を起こすことによって、電磁波の存在が確かめられた。

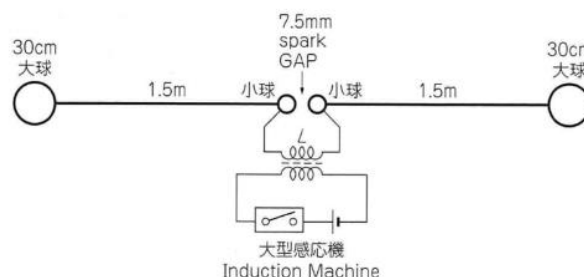


図 4 ヘルツの火花送信機

ヘルツの実験は、マクスウェル方程式から導かれる電磁波を実証したわけだが、無線通信に使用することは全く念頭になかったといわれている。しかしながら、この出来事は、無線通信技術の発展にとって非常に重要な出来事である。

その後、無線通信を行うことを目的とした実験は複数の学者によって行われているが、実用的な無線通信はマルコニーによって成し遂げられる。

マルコニーが無線通信を行った

マルコニーは、19世紀のイタリアの発明家であり、無線通信技術を実用化し、そのビジネスを立ち上げた。

マルコニーは1894年に別邸の3階から1階まで通信に成功している。マルコニーは、当時ロジジラによって開発されていた技術を用い、火花送信機とコヒーラ検波器をもつ受信機を組み立てている。マルコニーは徐々に通信距離を伸ばすことに成功し、1895年には、2400 mの通信に成功した。

その後、1897年に無線電信信号会社（1900年にマルコニー無線電信会社に改名）を設立し、各地に無線局を設立し、無線通信の有用性をアピールした。

1901年には大西洋横断通信を成功させ、大きな功績を残している。南コーンウォールのポルデューを送信所とし、受信所はカナダのニューファンドランドのセント・ジョーンズであった。

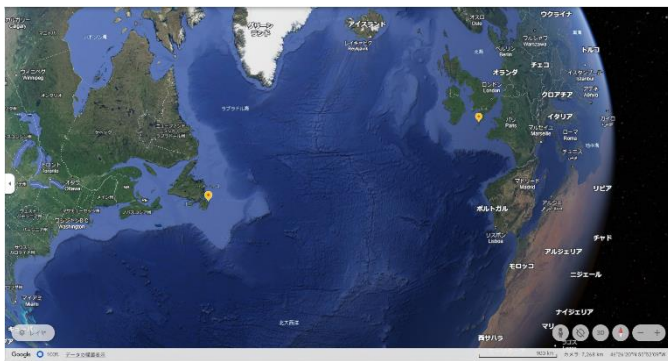


図 5 大西洋横断通信の送受信場所

黄色いピンで送信所および受信所を示す。

出典：Google Earth により生成

アマチュア無線家の出現と普及

1900年に入ったころ、いわゆるアマチュア無線家が出現し始めた。当時は、電波に関する法令の整備が十分されていなかったことなどから、アマチュア業務の定義さえはっきりしていなかったところであるが、いわゆる業務用無線と長波や中波の周波数帯を同じくしてオンエアしていた。

1909年、ハーバード大学において、世界最古の大学アマチュア無線局（コールサイン：1AF）が設立された。その後、コロンビア大学やマサチューセッツ工科大学においても社団局が設立されている。ま

た、1912年には米国無線中継連盟（ARRL）が設立された。

アマチュア無線の普及の動きはアメリカだけでなく、世界各国で起こり、アマチュア無線関連団体の設立は1910年にオーストラリアでニューサウスウェールズ電信研究所（のちにオーストラリア無線協会に併合）、また1913年にイギリスでロンドン無線クラブ（現在の英国無線連盟（RSGB））が設立された。また日本では、1926年に日本アマチュア無線連盟が設立されている。

音響通信が開発された

マルコニーが用いた火花送信機は減衰振動波（いわゆるB電波）が発射されるシステムであり、現在主に使われている連続波に比べ、占有帯域が広い、音響通信が困難、などの欠点を有していた。現在はB電波の発射は船舶の遭難通信以外の場合は禁止されている。1890年代に、B電波の限界に気が付いたのがフェッセンデンである。

しかしながら、連続波の生成は困難であった。回転ギャップ式火花送信機と呼ばれるあたかも振幅一定の搬送波を発生させることのできる装置を構築し、生成した搬送波に音声を変調することで、音響通信が達成され、1906年には振幅変調（AM）による音声と音楽の送信が成功している。

また、アームストロング（コールサイン：W2XMN）による真空管を用いた増幅器を発明し1914年に特許を取得、1917年にはスーパーヘテロダイン方式の受信機の開発、さらには1933年に周波数変調（FM）の発明を成し遂げ、無線通信技術を大きく進化させた。

アマチュア無線の規制と短波通信の発展

アマチュア無線は他の業務用無線と周波数帯を強要していたが、業務用無線局に比べアマチュア局の局数が多く、いわばアマチュア局に周波数帯を乗っ取られているような状態となっていた。そのため、1912年にアマチュア無線家は200 m以下の波長での運用しか許可されなくなった。当時は長波でないと長距離通信が実現できないため、長波の利用価値が高いと考えられ、アマチュア無線家に与えられた200

m以下の波長はほぼ利用されておらず、未踏の領域であった。

しかし、1920年から、アマチュア無線家によって、大西洋横断通信の実験が活発になり、1921年に達成した。アメリカの1MO局とフランスのFAB局なのであった。これにより、短波であっても長距離通信が可能であることが示され、航空機や船舶などでも短波における通信が発展していった。ただ、現在は、衛星通信に置き換わり、短波での業務通信は行われなくなっている。

アマチュア無線が最先端

ここからは、アマチュア無線が無線通信技術の最先端にいる技術について解説する。

短波通信

ここまで説明したように、短波はアマチュア無線家によって有用性が実証され、解放されてきたといってもいいだろう。長波を使用できなくなってしまったその逆境を力に代え、短波通信の有用性を実証した、アマチュア無線家の先人たちには感謝しかない。

現在も、短波はアマチュア無線ではメインで使うと言ってもいいくらい多くの局でにぎわう人気バンドである。時々刻々と変化するコンディションを感じながら、遠くの局と交信できることが趣味としての魅力である。先人たちの努力に改めて思いを馳せたい。

携帯電話の基盤技術

小型な無線機を用い、レピーターを介して交信する技術はアマチュア無線で先行して運用された。

1940年ごろ、小型のトランシーバーがハンディトーカーなどの愛称で開発され、特に第二次世界大戦において広く使用され、地上部隊の通信に大いに貢献し、このことがひいては、FMのモバイル通信、ポータブル通信の到来に大きな可能性を見出した。

1960年ごろ中継局の運用が許可され、レピーターの開発が進み、世界中にレピーターの中継局が展開した。言うまでもないが、レピーターは見晴らしの

いい場所に設置することで、電波で見晴らしが悪い場所からの微弱な信号であっても受信できる可能性があり、中継してより遠い場所に送信することができる。見晴らしの悪い市街地や低出力の小型トランシーバーであってもやり取りすることができる。このレピーターの展開は、アマチュア無線家に小型の無線機でレピーターを介して通信することでより遠くの局と通信すること運用形態を広めた。さらには、プッシュホン通話を発信できる機能までも実装することにもアマチュア無線家は成功しており、言うまでもなく、レピーターやプッシュホンの技術は携帯電話の基盤となる技術である。

また、これらの技術は携帯電話が社会に解放される以前にアマチュア無線で実装されており、アマチュア無線が情報通信技術の最先端にいた例と言えるだろう。

まとめ

本稿では、無線通信技術の歴史とアマチュア無線の果たしてきた社会的役割をまとめた。電波を発見し、無線通信を実用化し、さらには様々な新たな技術を開発してきたことが現代の情報通信技術につながっていること、さらには、アマチュア無線が無線通信の最先端の技術を一般に普及する以前に実装してきた事例を知っていただけたらと思う。また、先人たちの偉業に思いを馳せたい。

また、現代のスマホなどの無線デバイスでは基盤となる無線通信技術に触れることは基本的にできない。しかし、アマチュア無線では、送受信機やアンテナの改造、さまざまな周波数帯や通信方式による通信を体感できる。無線通信に少しでも興味を持った方はアマチュア無線を始めてみてはいかがだろうか。

参考文献

- [1] T. S. Rappaport, "Crucible of Communications: How Amateur Radio Launched the Information Age and Brought High Tech to Life: Part 1: The Birth and Breadth of the Ham Radio Hobby Invited Article," in IEEE Communications

- Magazine, vol. 60, no. 10, pp. 6-10, October 2022, doi: 10.1109/MCOM.2022.9928087.
- [2] T. S. Rappaport, "Crucible Of Communications: How Amateur Radio Launched The Information Age And Brought High Tech To Life Part 2: Hams Bring Real-Time Communications To The World Invited Article," in IEEE Communications Magazine, vol. 61, no. 11, pp. 10-23, November 2023, doi: 10.1109/MCOM.2023.10328195.
- [3] CQ Ham Radio 編集部 (1998) モールス通信, CQ 出版社
- [4] 関根 慶太郎 (2012) 無線通信の基礎知識, CQ 出版社

モールス符号を覚えたら

～Morse Runner を用いたトレーニング～

プロフェッショナル糸電話士

はじめに

ここ最近モールスがアツい。個人的にである。約半年ぶり 2 回目のブームのきっかけは 4 月からの新歓が近づいてきたことである。比較的ウケの良いモールスができるところを見せつけてかっちょいい姿を見せたいという、これまた不純な動機である。モールスはアルファベットだけはなんとか頭に入れたが、運用に関してはこのときは未経験だった。このままでは醜態を晒してしまう。なんとかしなくては。そんなときに各所でおすすめされているソフトを見つけた。それが Morse Runner である。

ソフトの概要

MorseRunner は Alex Shovkoplyas 氏(VE3NEA)が作成した Windows 向けのコンテストシミュレーターソフトである。また、これをベースに武藤臣宣氏(JR8PPG)が ALL JA コンテストや全市全郡コンテスト向けに開発した MorseRunner for JA Contest がある。いずれもフリーソフトで無料でのダウンロードが可能である。本稿では国内コンテスト向けに作られた MorseRunner for JA Contest を取り上げる。

セットアップ方法

1 右記サイト(<https://github.com/jr8ppg/MorseRunner/releases>)にアクセスし、MorseRunnerJA-20230408.zip をダウンロードし保存場所を選んで展開する。

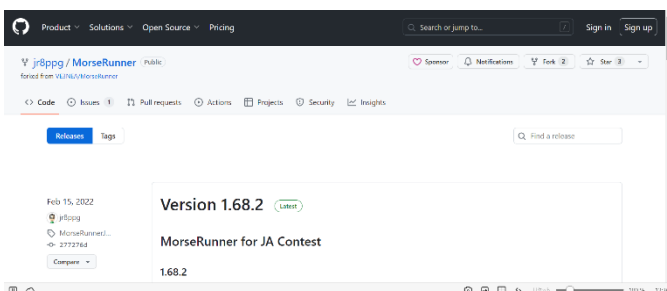


図 1 MorseRunner for JA Contest ダウンロードのページ。下の方に zip ファイルがある

2 MorseRunner.exe を実行する

3 セキュリティの通知が来るので詳細から、実行を選択する

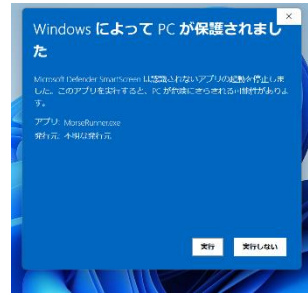


図 2 セキュリティ警告画面

機能説明

本ソフトは電子ログのような形式となっている。流れとしては実際の運用の様にコールサインが流れてくるので、聞き取って左下に入力、Enter キーや Tab キーで返答した後コンテストナンバーをやりとりするというものである。以下、画面内の数字に合わせて説明を行う。尚、先ほどのダウンロード先のサイトに使い方が書いてあるので飛ばして頂いても構わない。

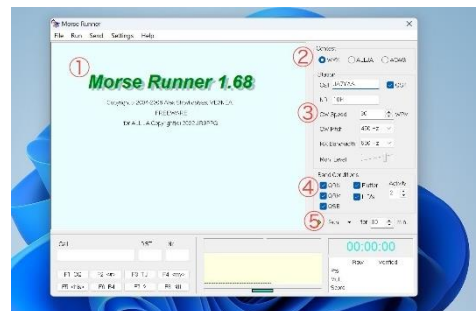


図 3 MorseRunner for JA Contest 起動画面。赤数字は今後の説明のために筆者がつけたものである。

1 ウィンドウ欄

各種設定やコール送信などができるがあまり使用しない。Help 内の Read me を開くと本家 Morse Runner の説明書が txt ファイルで表示される。Web Page も本家の開発者のホームページに繋がる。

2 コンテスト種類選定

ALL JA モードや ACAG (全市全郡コンテスト) モードが選択できる。筆者の環境では WPX モードはうまく動作しなかった。

3 自局設定

自分のコールサインやコンテストナンバーや送信のスピードを設定できる。Call が自局サイン、NR にナンバーを指定する。QSK はであり、CW Speed は

自分が送信するときのスピードを設定する。CW Pitch は送信する音の高さで Bandwidth は受信する周波数の広さを表す。Bandwidth が広いとより多くの局に呼ばれる。Mon Level に関してはよく分からなかったが、メーターを左にすると音が小さくなった。おそらくいじらなくていいと思う。

4 受信設定

聞こえてくる環境や局数を変更できる。大まかな理解としてはチェックボックスを入れるとノイズが増え、Activity は CQ 時に応じる平均の局の数を調節できる。Read me テキストを参照すると各項目は次の通りである。

- ・ QRN-静電気的な障害。音が急に弱くなったりノイズが入ったりする。
- ・ QRM-他の局による結果的な妨害。CQ を出しているときに色々なタイミングで応答をされたり、他の局が応じているときにかぶせてきたりしてくる。
- ・ QSB-時間による信号強度の変化。音が小さくなったり大きくなったりする
- ・ Flutter-テキスト曰く、“auroral” sound を有する局があるとのこと。自分でやってみたが、よくわからなかった。
- ・ LID's-相手方のミスなど。コールを取り間違えたり、他の局との交信中に入ってきたり、599 以外のレポートを送ってきたりしてくる。

5 ゲーム設定

右の数字がプレイする時間である。ゲームモード (?) には 4 種類ある。モードを選択するには Run の隣の下三角 (▼) を押す。

- ・ Pile-Up 普通に Run を押したらなる基本のモード。自分で CQ を出す必要があり、複数局から呼ばれることもある。
- ・ Single Calls 一局ずつ呼んでくれる。CQ を出さなくても来てくれることが多く初心者向けである。
- ・ WPX Competition 運用時間が 60 分でノイズのチェックボックスが全て適用された条件での運用である。言わば、公式戦モードである。本家 Morse Runner ではこの点数を競うサイトがあっ

たようだが、筆者は執筆段階 (2024 年 3 月 8 日) で見つけることができていない。

- ・ HST Competition 運用時間及びノイズ設定が固定された Competition モードの高速バージョンである。レベルが高すぎて諦めた。

やってみて

実際にソフトを動かしてみて気づいたこと、感想を述べていきたい。下図は筆者の拙いリザルトである。右下に点数が表記され、各行の右端に NIR や NR が書かれたり、赤字の何かが出力されたりするとミスである。

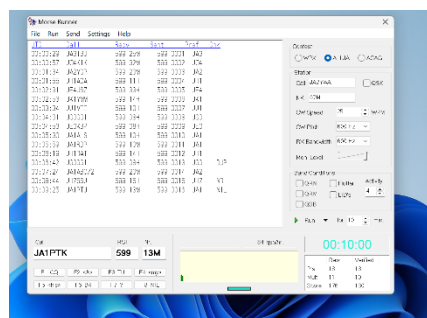


図 4 プレイ後画面。重複の Dupe やコンテストナンバーを間違えたときの NR, 交信不成立の NIR がある。

デフォルトの設定だと難しい

アルファベット覚えたかどうかとも怪しい筆者にとっては CQ を出して、複数局の中から聞き分けて、意思疎通を行い、コンテストナンバーを交換するという一連の流れが大きな手間だった。また、60 分間やり続けられるほど私の心はタフではない。試行錯誤の末、自分にあう設定を見つけた。私の現状に合うのは CW speed: 25 WPM, でノイズのチェックボックスは入れず、Single Call モードの 10 分だった。

面白い

ただコールサインを聴くだけではなく、正誤判定がなされる点、各コンテストの様にコンテストナンバーを交換する点などが実際の交信に近く (繰り返すが運用経験はほぼない) 面白いと感じた。自分のナンバーを取ってもらえず AGN が返ってくることもあるのでそのときは F2 キーを押して送り直したり、複数局が来たときは聞き取れた部分だけでも打って F5 キーで指定したり、聞き取れなかったときは F7

キーで聞き返したりとワンパターンでないのが良かった。

難易度の調節が容易

後で詳細を述べるがスピードや呼び出される局の数やノイズなど様々な条件を自分で設定できる。これにより、練習者の能力に合わせたトレーニングが可能だ。例えば、ゆっくり目のスピードでもコールサインを聞き取ることに注力する段階から、実際のコンテストの予行演習の段階まで幅広く対応している。

戸惑った点

CW 初心者にとっては相手が使う省略符号が分からなかったりする。例えば0（ゼロ）を---や-のみで表現したり9はNINEのNで表したり、ノイズ設定によっては聞きたいときに干渉が入ったりともどかしく思うことが度々あった。相手とのタイミングが分からず両者の音が重なってしまったり、何度もF7で聞き返しているといなくなってしまうことがある。それもまた、面白さの一端なのではあるが・・・

実際の運用とのリンクが良い

本稿では割愛するが、キーボードによるショートカットが運用をサポートしてくれる。詳細はHelp内のReadmeテキストを参照してほしい。このキー操作は実際のロギングソフトと重なる部分があり、こういった点からも実際の運用と重なる部分が多く非常に役立つと思われる。

おわりに

シミュレーターも良いが実際に交信するのも大事ということでCWの初交信を行った。2024年の2月に開催されたARRL主催のInternational DX CW Contestに於いて先輩の助けを借りながら、というかおんぶにだっこ状態であったが6局ほど交信を行った。海外コンテストはコールサインがそもそも日本のそれとは形が違うので聞き取りにくいことに加え、スピードが恐ろしく速い。（速度を落としてくれる人もいたが）30 WPMは余裕で出ていて先輩と二人、頭を抱えたこともしばしばであった。Single Call

モードで調子に乗っていた自分が如何に井の中の蛙であったかを思い知った。

尚、Morse Runnerについては多くの人がサイトやYouTubeなどで紹介していたりする。是非調べてみてほしい。

参考文献

- <https://www.dxatlas.com/MorseRunner/>
（閲覧 2024 年 3 月 8 日）
- <https://github.com/jr8ppg/MorseRunner/releases>
s（閲覧 2024 年 3 月 8 日）
- <https://www.hamlife.jp/2022/04/13/morse-runner-ja/>
（閲覧 2024 年 3 月 8 日）hamlife.jp “<CW コンテストを擬似体験>CW ラーニングソフト「Morse Runner（モールス・ランナー）」、ALL JA コンテストや全市全郡コンテスト対応版リリース”

お手軽移動運用をしよう！

坂東入香

はじめに

アマチュア無線と聞くと、大がかりなタワーとアンテナに巨大な無線機とアンプで高出力の電波を飛ばしているような、いわば、アマチュア無線を楽しむためには、大規模な設備が必要不可欠と思っている方も多いのではないのでしょうか。もちろん、アンテナの規模、出力は電波の飛びを左右する要素ではありますが、小規模、低出力であっても、日本全国と交信する、あるいは、コンテストで稼ぐことは可能です。むしろ、小規模ならではの困難、特に荷物の重量問題や飛びが悪いといった課題を様々な工夫をすることで克服したときや、CWなどの運用の技量向上を実感したときの達成感もあります。

本記事では、集合住宅のため自宅に無線通信を設置困難な私が徒歩移動で移動運用を楽しんでいる様子を紹介します。

アマチュア無線の運用形態

新入生の方は、アマチュア無線ってどのように運用しているのか知りたい方もおられるのではないのでしょうか。ここでは、まず、どのような運用形態があるのか、固定局、車での移動局、徒歩での移動運用の3点で解説します。

固定局

自宅や当部だと部室などでの運用にあたります。

固定局での運用形態のメリットは大規模な設備で運用がことです。当部の例で言うと、片平部室に複数のタワーと八木・宇田アンテナを所有しており、出力についても1kWが免許されています。移

動運用では、出力が法令により50Wに制限される上、固定局並みのタワーやアンテナを移動先で設置することは困難です。



図 1 当部の片平キャンパスの設備

こここまで言うとも、固定局が最高の運用形態だと感じるかもしれませんが、固定局を構築できる無線家は限られますし、特に、都市部や集合住宅に住んでいる場合は外部アンテナでさえ、設置することが困難であると考えられます。さらに、出力についても最近の電波防護指針¹の変更で集合住宅での50Wを超える局（正確には移動しない局）の開設が困難となり、設備面、出力面ともに固定局の恩恵を受けない無線家もいるのではないだろうか。そのような方にお勧めの運用形態が移動運用です。車と徒歩の二点で解説します。

車での移動運用

車での移動運用は、車に無線機やアンテナ、ポール、発電機などを積んで、電波の飛びのいい場所に移動して交信を行う運用形態のことです。

以下に、当部で車に乗って八溝山²に行った際の移動運用の風景を示します。

¹ 2023年9月より移動しない局について、電波の強度がある値を超える場所は出入りできないようにしなければならない、集合住宅での開局時この規定に抵触する可能性がある。

<https://www.tele.soumu.go.jp/j/others/amateur/confirmation/safety/>

² 福島県、栃木県、茨城県の境に位置する山である。6m and down コンテストの際に移動した。



図 2 当部の八溝山での運用風景

車で行う移動運用の魅力は見晴らしのいい山で運用するという固定局では実現することが困難であることが達成できることです。重量のある荷物を持ち運ぶこともでき、写真を見てわかる通り複数本の八木・宇田アンテナを設営することも可能であり、固定局の設備に近い設備を構築することもできることが魅力であると考えます。

しかし、多くの学生の方は、車を所有していない方が多いと考えられ、レンタカーを借りるとしても、費用が問題となります。ここで、本記事で提案したい運用形態が徒歩での移動運用です。

徒歩での移動運用

徒歩で山や公園などに移動し運用する形態のことです。この運用形態の魅力は、自宅に無線設備を構築困難な方、車を所有していない方やコストが気になる方でもお手軽に低コストで運用を楽しめることです。



図 3 徒歩運用の移動風景

私の運用の紹介

ここでは私がどのように徒歩運用を楽しんでいるかを紹介します。

どのように荷物を運ぶか

徒歩運用で気になる点として、どのように荷物を運んでいるかという点ではないでしょうか。私は、キャリーカートかショッピングボックスやランドリーボックスを用いて運んでいます。

キャリーカート

キャリーカートは以下の画像のような、荷台に車輪がついており折り畳みのできるものを使用しています。キャンプや灯油運搬用としてホームセンターやネットなどで購入できます。



図 4 キャリーカートの例

キャリーカートを使用するときは荷物の多いときです。複数のアンテナ、複数のポール、複数のバッテリーを持参する際は手持ちではなくキャリーカートを用いています。

ランドリーボックス・ショッピングボックス

プラスチック製のボックスのことです。スーパーやホームセンターなどで購入し、アンテナや無線機、ケーブル類を収納して運んでいます。



図 5 ランドリーボックスの例



図 6 LiFePO₄ バッテリー

バッテリーは何を用いているの？

次に徒歩運用で問題となってくるのは電源。発電機は重すぎて当然運べませんので、バッテリー一択となるのですが、私は LiFePO₄ バッテリー³を用いています。

LiFePO₄ バッテリーの魅力は鉛蓄電池と比較して軽く、耐えられる充放電の回数が多く、電圧が充電直後の段階で 14 V 以上あり、放電させても 13 V 程度にしか落ちないことです。以前は鉛蓄電池（カーバッテリー）を使用していましたが、とにかく重く、完全に放電しきってしまうと充電できなくなってしまうため電圧を常時気にしながら運用しなければならず、大変でした。現在、30 Ah の LiFePO₄ バッテリーを用いているのですが、私の使い方、CW で 5 時間くらいは余裕でした。さらに長時間の運用もできると思われます。

アンテナ

ダイポールアンテナ⁴を設営しました。地面に害獣柵用の杭をハンマーで打ち込み、のぼり旗用のポールをひもで縛り付けることでポールを立てました。杭やのぼり旗用のポールはホームセンターで購入したものです。



図 7 地面に打ち込んだ杭

設営したポールにダイポールアンテナの給電部を取り付けました。

³³ リン酸鉄リチウムイオン電池。ネットなどで購入できる。

⁴ 2 本のエレメントで構成されている対称的な構造のアンテナ。V 字の形状をしているものが多い。



図 8 設営したダイポールアンテナ

ちなみに、使用したダイポールアンテナはエレメントにロッドアンテナを用いている中華製のアンテナです。ネットなどで販売されていると思われます。ロッドアンテナなので、コンパクトに収納できるため、容易に持ち運べます。

無線機

IC-7100M⁵を使用しています。

HF から 144/430 MHz までオンエアでき、ランドリーボックスに収納できるサイズで重量も 3 kg 以下なのでそこまで重いとは感じません。画面の操作性や表示の見やすさも気に入っています。ただ、現在多くの機種に搭載されているいわゆるリアルタイムスコープが搭載されていない点は少し不満があったりします。



図 9 IC-7100M

その他装備

ログと CW キーイング用にパソコン、さらに digiaid⁶（キーイングが苦手なので…）を介して IC-7100M に接続しています。ログは zLog を用いています。コンテストは DXpedition を選択し、事前に CW のメッセージに CQ、レポート送信などの定型文を入力しておき、多くはメモリーキーヤーで送信しており、定型文以外の文は CW Keyboard を使用して送信しています。パドルは使用していません。

成果

春休みに私用で岡山県総社市に行っていたのですが、その際に CW で 30 W 程度の出力で 90 分程度運用し、83 局と交信できました。2 局は海外の局、それ以外は国内の局でした。ここまで稼げたのはクラスタに掲載していただいたのもあると思いますが、お手軽徒歩移動でも多くの局と QSO を楽しむことができました。同様の設備で各種コンテストにも参加したこともあります。

まとめ

徒歩で移動運用を行った際の様子を紹介しました。集合住宅でアンテナ設置の厳しい、さらに、車を使用できないとあきらめている方、ぜひ、徒歩運用をしていただくきっかけ、あるいは参考になればと思います。

新入生の方におかれましては、この記事を見てアマチュア無線面白そうと思っていただけましたら、当部に入部いただき無線を楽しんでいただければ幸いです。

⁵ <https://www.icom.co.jp/lineup/products/IC-7100/>

⁶ PC を用いて無線機を制御するためのインターフェース。CW キーイングなどが実現できる。

DX 野球

～Excel でスコアブックをデジタル化？～
プロフェッショナル糸電話士

はじめに

突然だが、私は野球サークルにも入っている。ゆるいサークルなので練習試合もたまにしかない。練習試合では紙のスコアブックでヒットを打った、三振をしたなどの記録をとるのだが、試合後の共有が難しい。何より見方が分からない。(野球未経験者なので) 本稿は私が野球のスコアについて学んだアピールをするため、そして Excel でスコアブックを作ってみたという飲み会の場での一言を具現化させるための記事である。

そもそも野球のスコアとは

野球のスコアブックは以下のようなテンプレートからなる。



図 1. 紙版スコアブック

スコアブックには NPB が使用する補助線のない形式(慶応式)と私のチームが使っている補助線がある形式(早稲田式)の2種類があり、ここでは後者について扱う。尚、各チームや団体によって書き方に差異があり、ましてや筆者は野球未経験者なので多少の誤りやブレはご容赦願いたい。

エクセルで再現するにあたってスコアブックを以下の領域に分けた。

紙ではどう書いている？

① 個々の打撃と走塁

図上①の箇所である。各選手の打順と守備位置が左に、右のひし形を囲う4つの台形は打席とランナー時の結果が記される。例えば下図は小深田選手が打席ではセンター方向にヒットを放ち、3番打者のときにセカンドでゴロアウトになった(ダブルプレーをとられた)といったものである。

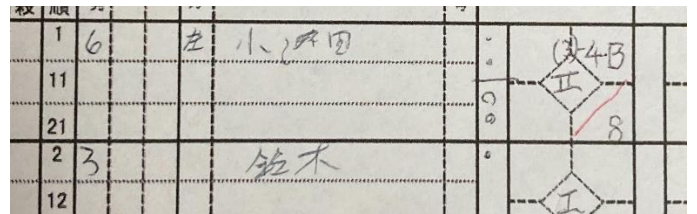


図 2. 図 1 の拡大版。打者に注目した。

真ん中の細い長方形の中にある点とか棒はストライクボールファウルなどのカウントを書いたものである。

② 各バッターの一日の通算

図のように①の領域の右端にその日の合計をまとめるスペースがある。複数行存在するのは途中で選手交代をした時に、新しく入ってきた人の分の記録を次の行に記すためである。

③ 投手成績

登板したピッチャーの結果をまとめる場所である。主に球数や投球イニング数、勝ち投手などの責任、被安打などを記す。

この他にも点数表や試合会場を書く領域もあるが割愛する。

いざ DX (言ってみたかった)

① 個々の打撃と走塁

下図のように表した。選手名と守備位置は紙と似たような仕様にしたが、カウント、打席結果(右下の台形)、アウト得点(真ん中のひし形)からなる1列目と各ベース上でのプレーを表す2列目からなる3行2列の行列が基本単位だ。打者名とイニング数の上の箇所はウィンドウ枠の固定をし、常に確認できるようにした。

日付	2月7日				VS			
打順	名前	守備	2	3	投打	#		
1	山崎					カウント	1塁	カウン
						bbs		
						本塁 (結果)	2塁	本塁 (
						8/3bh		7/hr
						アウト残塁得点	3塁	アウト
						L		
2						カウント	1塁	カウン

図 3. Excel 版の個々の打者と走塁。

カウントはストライクは s ボールは b などのように書く。打席結果はゴロやフライの凡退ならば打球方向の数字と g (ゴロ) や f (フライ) を組み合わせる。例えばセカンドゴロなら 4g といった具合だ。犠牲フライや犠打の場合は犠牲 (sacrify) から c をとり 8cf のように、c を加えて表す。アウト得点の所はその人がアウトになったら、何アウト目かの数字を書き、得点 (ホームベースを踏む) したら!、残塁ならば L というように表す。

塁上の動きは筆者が把握しきれていない箇所もあるので暫定だが、○かっこで何番打者の時かを表し、進塁した塁数を<の個数で表すことを考えている。例えば 2 番打者の送りバントで 1 塁から 2 塁に進塁した時は(2)<といったように表す。

② 各バッターの一日の通算

次の図のようにまとめた。

日付	2月7日							
打順	名前							
3		バント	1塁	打数	打点	四死球		
						1		
		(結果)	2塁	安打数	HR	犠打犠飛		
				1	0	0		
		残塁得点	3塁	打率	長打率	出塁率		
				#DIV/0!	#DIV/0!	2.000		

図 4. 個々の打者の通算の成績。図 3 の右側にある。①の領域を入力したら自動で成績や指標がでるように関数を組んだ。しかしながら、打数は条件によって数えないこともある (犠打や四球等) ことの反映が難しいため打数は手入力とした。本塁打数は COUNTIF 関数で各バッターの領域内の hr の文字列の数を数えることで、安打数は本塁打数と COUNTIF で h の数を数えることで算出した。また、このために①の領域は一つの領域に一人の成績しか入れることができなくなってしまったため、途中交代した人は 9 番打者の下を書くことにした。

また、打率や長打率 (ヒットなら 1、二塁打なら 2、三塁打に 3、ホームランに 4 を掛けた塁打数とい

うものを打数で割ったもの) も算出した。計算に用いた領域はグループ化で程よく隠した。

③ 投手成績

投手	名前	左右	#	責任	回数	球数	打者数	被安打	自責	失点	奪三振	四死球	防御率
1					=					3			#VALUE!
2					=								#VALUE!
3					=								#VALUE!
4					=								#VALUE!
5					=								#VALUE!

図 5. 投手成績の場所。基本手入力。

基本的には各領域に入力するだけである。防御率 (その投手が 9 イニング投げたと仮定した時に取られる失点数) だけは算出できるようにした。

④ 得点表

11	12	13	14	15	R	H	E
0	0	0	0	0	0	16	
0	0	0	0	0	0	1	
11	12	13	14	15	打数	打点	四死球

図 6. 得点表。15 回まで対応。

いわゆるスコアボードの箇所である。①の領域が 6 行 2 列になってしまったせいでいくらか不格好ではあるが、各イニングのところの右側に点数を記入すると右端の通算のスコアが自動で計算されるようにした。ここでは一列飛ばしの合計になるので SUMPRODUCT 関数と MOD 関数を駆使して表記した。ヒット数は先述の長打率などの算出の時に出したものを SUM 関数で算出した。

⑤ チーム通算打撃

チーム				
打率	3.20			
長打率	4.20			
本塁打数	1			
犠打犠飛	2			
四死球数	1			
出塁率	8.50			

図 7. チームの打撃統計。右端にちょこんとある。

関数を用いて算出した。①を入力すればチーム全体の成績がでる。

今後の課題

個人の打撃成績の算出する際に個人の領域全てを範囲指定してしまっているため、余計な文字が入ってしまうとくるってしまう。また、関数もグループ化

で隠したとはいえ決してスマートなやり方ではなく
力業感が否めない。

今後実装していきたいのは1試合だけの成績ではなく、
チームの年間の通算の成績だ。シートの右端に
自チームの名簿のようなものをつくって、そのシート
での通算成績をまとめ、串刺し算をすることを構
想しているが進捗は見られない。また、チーム内での
使い方の周知も課題だ。とにかく問題だらけだが、
まあ、使えた。(現実の試合では試していない
が・・・)ただ何となく見ているだけより記録をつ
けながらの観戦もそれはそれで楽しいし、野球知っ
ている感が出て良かった。

参考文献

1. NPB 野球の記録について <https://npb.jp/scoring/>
(閲覧 2024 年 3 月 22 日)
2. 草野球チームの作り方-草野球スコアブック (エ
クセル・無料ダウンロード・正式版) (閲覧 2024
年 2 月 7 日)
<https://amateurbaseball.jimdofree.com/%E8%8D%E9%87%8E%E7%90%83%E3%82%B9%E3%82%B3%E3%82%A2%E3%83%96%E3%83%83%E3%82%AF-%E3%82%A8%E3%82%AF%E3%82%BB%E3%83%AB-%E7%84%A1%E6%96%99-%E6%AD%A3%E5%BC%8F%E7%89%88/>

編集後記

坂東入香

アマチュア無線や当部の魅力をお伝えしたいと思い、記事を書きました。

記事ではあまり触れませんでした、最近、夢中になっているのがモールス通信です。短点と長点の組み合わせで文字を表現する、あのリズムカルなトーンがレトロな雰囲気醸し出し、もう夢中になってます。始めるまでの聞き取り練習は大変でしたが、それを乗り越えた時の達成感は格別です。

ぜひアマチュア無線部に入って挑戦してみたいはかがでしょうか。

プロフェッショナル糸電話士

「権藤、権藤、雨、権藤」という言葉がありますが、2024年新歓号まさに高校球児もびっくりの怒涛の連投で成立しています。相変わらず至らぬ点が多々ありますが、温かい目で見守っていただけると幸いです。さて、2稿目のDX野球の作成にあたって野球ゲーム「実況パワフルプロ野球2020」を用いて使い心地のテストを行ったのですが、現実では再現しにくいことをコンピュータ上(?)でシミュレーションし得た知見を基に改良するという一連のプロセスは、もはや研究と言っては過言だし、差支えがあるなと思いました。

表紙：片平キャンパスの桜と八木・宇田アンテナ

裏表紙：片平キャンパスの夜桜

東北大学学友会アマチュア無線部 2024年 新入生歓迎号 部誌 Vol. 11

2024年4月10日 初版 第1刷発行

発行者 東北大学学友会アマチュア無線部

連絡先 ja7yaa@gmail.com



東北大学学友会アマチュア無線部