



Yesterday

Develops

Tomorrow

2022 Autumn



JH1YDT

早稲田大学無線通信研究会

Yesterday

Develops

Tomorrow

2022 Autumn

Yesterday Develops Tomorrow

目次

巻頭挨拶

JH1YDT 部誌「Yesterday Develops Tomorrow」

刊行に寄せて JI1TMD 4

特集

無線通信の歴史 JR2KHB Riku Suda 6

2021 年度理工展報告 JI1TMD 13

コンテスト報告 JI1TMD、Y.O. 16

エッセイ

「見た目が好き」と叫びたい JK1LVQ 20

評論

SF 作品のなかのアマチュア無線 JI1TMD 22

ルポ

手続き初心者による、初心者のための

開局電子申請体験記 JK1PNV 25

研究

はんだ付け不要！厚紙とアルミテープで作る

アンテナ工作 JR2KHB Riku Suda 30

著者紹介 42

あとがき 43

編集後記 45

JH1YDT 部誌「Yesterday Develops Tomorrow」 刊行に寄せて

この度、JH1YDT 早稲田大学無線通信研究会として部誌を発行することになりました。私たちがサークルとして2016年に復活して以来はじめての試みであり、かつてのアラムナイに聞いても発行した覚えがないようですので、もはやいつ以来の部誌なのか不明です。

記事の執筆にあたっては、編集長より『『無線通信』という言葉に囚われず、各自がこの部誌に書きたいものを書いてください』という趣旨の言葉をもらいました。その言葉通り、まさに私たちの活動を象徴するバラエティーに富んだものが出来上がったと思います。

一方で、「研究会」と自称するサークルの部誌ですから、とにかく理系でテクニカルな内容が揃っていることを期待・予想する方もいるかもしれません。しかしそれでは、決していまの私たちの活動を反映したものには成り得ないのではないか、という思いが編集長に有るのではないかと勝手に推測しています（そもそも名と体が若干乖離しているのが根本的な問題かもしれませんが）。

私たちは早稲田大学の1サークルとして活動していますが、「サークル」は「同好会」という日本語に対応するのだと思います。「同好会」を文字通り読み取れば、「好みが同じ者の集まり」になります。その通り、私たちはアマチュア無線や電子工作、通信を好むメンバーが集まっています。

しかし、私たちの「好み」はそれだけではないのです。カメラが好きの人、文化論を専攻している人、インターネット文化が好きの人など、各々が別の好みも持っています。そ

して私たちはたくさんの「好み」が相互に作用したそれぞれ固有の世界の中で「無線通信」を楽しんでいるのだと思います。だからこそ、日々の活動が楽しいのだと思うし、私たちの活動を写したこの部誌では、テクニカルな話題に限定されない多様なトピックが似合うと思っています。

私たちの自然体な部誌を、是非最後までご覧ください。

JH1YDT 早稲田大学無線通信研究会
代表 JI1TMD (はげけん)



Yodobashi Dancing Television

無線通信の歴史

JR2KHB Riku Suda

はじめに

現在、殆どの方がスマホや携帯電話を便利に使っていると思います。

どうして、線も何もつながっていないのに、手元の小さな機械だけで世界中と情報をやり取りできるのでしょうか？ そこには150年以上に渡って積み重なってきた、「無線通信」の技術の粋があるのです。

今日は、いくつかの実験やエピソードを通じて、その技術革新の歴史をたどっていきましょう。

「電磁波」の予言と発見

最初に「電磁波」というものの存在に気がついたのは、スコットランドの理論物理学者、マクスウェル (Maxwell) でした。マクスウェルは、これまで実験によってバラバラに得られていた電気や磁気に関する幾つもの法則を、たった4つの洗練された数式にまとめたのでした。そしてそれらの方程式から、電気と磁気の相互作用によって光の速さで伝わる波、「電磁波」が存在することに気が付きます。1864年のことでありました。(実は、光は電磁波の一種なのですが、当時それは知られていませんでした。ですがこの速さの一致からマクスウェルはそのことをも予想していたようです)

しかしこの電磁波、目に見えなければ身体にも感じません。本当に存在するのでしょうか？ それに答えるには、実験して確かめるしかありません。1886年、ドイツの物理学者、ヘルツ (Hertz) は実験を開始しました。そ

して、火花放電によってもたらされた「電磁波」が、離れたところにある金属の装置 (私達が『アンテナ』と呼んでいるものです) で検知できること、その「電磁波」の速さが光の速さに一致することを、実験で証明したのでした。

ちなみにヘルツは当時、電磁波の発見についてこう語ったそうです。

”この実験は、なにか役に立つものではありません。マクスウェルの予言が正しいことを証明しただけのことです。”

しかし、ヘルツが電磁波を実際に発生させ、検知できたおかげで、私達が「電波」を当たり前のように使うことが出来るのです！



「電磁波」と「電波」

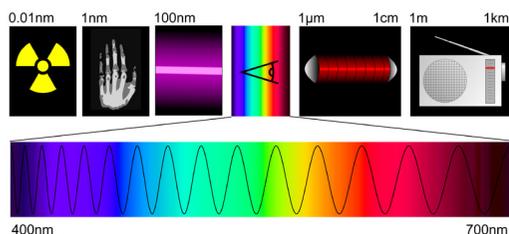
この2つは紛らわしく、間違っ使われることも多い言葉です。

「電磁波」とは、上で紹介したとおり、電気と磁気のはたらきによって空間を伝わる波の総称です。

今日、私達があらゆる無線通信に使っている「電波」は、実用的なアンテナのサイズ (数百メートル~数ミリメートル) で検知 (受信)

したり、発生（送信）させたりできる「電磁波」のことです。その他にも、光（可視光、赤外線、紫外線）やX線なども「電磁波」に含まれます。

また、電波を使った通信のことを「無線通信」または簡単に「無線」と呼んでいます。たとえば、電波を使ったインターネット接続、Wi-Fiは「無線LAN」とも呼ばれます。一方、テレビやエアコンのリモコンは、多くの場合赤外線を利用しており、「線が無い通信」なのですが、「無線通信」とは呼ばれません。



「無線通信」のはじまり

ヘルツの発見が世界に知れ渡ると、これを電気通信に使えないだろうか、と考える技術者が現れだします。当時の電気通信は、モールス信号を電線を通して伝える「有線電信」でした。この電線を電波に置き換えられれば、大幅なコスト削減とともにより広範囲に通信網を広げることが出来るかもしれません。イタリアのマルコーニ（Marconi）も、そう考えた一人でした。

マルコーニは、当時すでに実験されていた送信機やアンテナに改良を加え、数百メートルから、十キロ、百キロ、千キロ、……と、通信距離を徐々に伸ばしていきます。そして1900年、大西洋上の船と陸上局との間を無線で通信する、海上公衆通信の商用化に成功します。有線通信がすでに相当普及していた当時、電線が引けない海上こそ、無線通信の輝く場所でした。

その後マルコーニの海上通信は、翌1901

年から1902年にかけて大西洋横断通信に成功するなど、順調な発展を遂げます。かの有名な1912年のタイタニック号沈没事故で、遭難信号である「SOS」を発信した船上の無線局も、マルコーニの通信会社のものだったようです。

なお日本では、1900年に海軍が無線機開発に着手、1903年に国産無線機「三六式無線機」が誕生しています。千キロの通信距離を誇ったこの無線機の活用は、日露戦争の戦況に大きく味方したと言われています。



モールス信号

「トンツー」で知られるモールス信号ですが、無線通信のはじまる前、19世紀から有線通信で使われていました。

そもそも、いちばん早い情報伝達手段が馬という時代、アメリカのモールス（Morse）が高速かつ距離の長い通信手段を、と考へ、電気通信を発明したのが始まりでした。

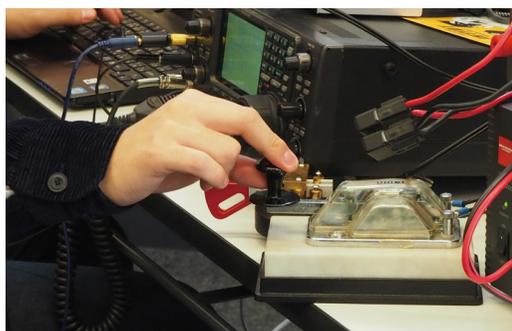
電気通信と言っても、出来ることはスイッチの「オン」と「オフ」だけ。そこでモールスは、各アルファベットと数字に「オン」と「オフ」のリズムパターンを割り当てました。これを人間が手動で送り、人間の耳で聞いて文字に直すことで、文章を電気で、のちに電波で、伝えることができるようになったのです。

情報を符号に置き換えて通信する、という

モールスの画期的なアイデアは、現代のコンピュータを用いたデジタル通信へ引き継がれています。

現在、モールス信号は他の通信方式に淘汰され、ごく一部を除いて実用通信では使用されていません。

しかし、アマチュア無線の世界では、電気通信の伝統技能として今でも盛んにモールス信号による通信が行われています。交信数を競う「コンテスト」では、ほぼ必ずモールス信号部門が設けられており、一大分野を作っています。また、いかに高速なモールス信号を人間が扱えるか、という High Speed Telegraphy と呼ばれる競技も行われており、アルファベットの送信 283 字毎分、同受信 300 文字毎分の記録があります。



無線電話とラジオ放送

今までの無線通信は「オン」と「オフ」しかなく、モールス信号で情報を伝えるしかありませんでした。もし電波に「声」を乗せて伝えることができれば、さらに効率的な通信ができるに違いありません。

無線通信の商用化からわずか2年後の1900年、アメリカのフェッセンデン (fessenden) が電波に声を乗せて、1.6kmの間の通信に成功します。音(声)は空気の振動ですが、発射する電波の強さをその振動に合わせて調節する仕組みを送信機に組み込んだのです。一方の受信側では、電波の強さ

の動きを取り出してスピーカーを鳴らす、という仕組みを取り入れました。

しかし、綺麗に音声を送受信するには、ヘルツやマルコーニが実験で使っていたような火花放電よりも、もっと安定して継続的に電波を作り出す仕組みが必要です。当初は火花放電を継続させるしか方法がありませんでしたが、そのうち真空管が発明されると、電波の安定度が飛躍的に向上し、音声通信の実用化が一気に進みました。

AM ラジオ放送

フェッセンデンが用いた、電波の強さを変えることで音声を送受信する仕組みのことを「振幅変調」、縮めて「AM (Amplitude Modulation)」といいます。この方法で音声を放送しているのが、AM ラジオ (中波放送) です。

世界初の AM ラジオ放送は、1920 年にアメリカ・ピッツバーグで開始されました。その放送局「KDKA」は現在もピッツバーグから放送を続けています。

日本では1925年に東京・芝浦から放送が開始され、同年、東京・芝の愛宕山に送信所が移転しています。これが後のNHKです。愛宕山からの送信は1938年まででしたが、その跡地には現在もNHK放送博物館があります。

ちなみに、この愛宕山から南へ700mほど行ったところに、アナログ時代のテレビ放送の送信所であった東京タワーが建っています。

AM ラジオの長距離受信

冬の夜、普段は何も聞こえないはずの AM ラジオ周波数から、なにか放送が聞こえる……。そんな不思議な話が、実はあります。

普段はあまり遠くへ飛ばない AM ラジオの

電波ですが、実は夜間、特に冬場は遠くまで届くようになります。この現象を「電離層反射による伝搬」と言います。これは、上空数百キロメートルにある「電離層」で電波が反射されることで、電波が地形に関係なく遠くへ伝わる現象です。時には、電離層と地球とで反射を繰り返し、何千キロ先と通信が出来ることもあります。

知らない周波数でラジオ放送が聞こえたら、その周波数でインターネット検索すると放送局がわかるでしょう。また、放送の中でどの放送局か、どの土地の局かを、言っているかもしれません（NHK局は、放送内容が全国同じになっている時間帯が多いので、耳の情報と周波数の情報が特に大事になります）。

戦争：レーダーと電子レンジ

20世紀前半、戦争の時代に突入すると、電波の使われ方も多様になります。

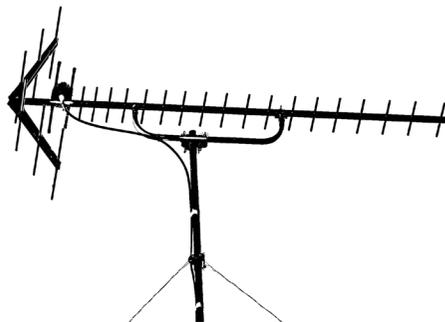
もっとも典型的なものが「レーダー」で、これは電波が金属によって反射される、という性質を使い、船や航空機などの存在を調べるといふものです。レーダーには様々な方式がありますが、たとえば電波を短く発射し、跳ね返ってきた電波を受信して、その時間の差から距離を計測することができます。

また、距離だけでなく方向を調べるには、特定の方向へ電波を送受信する「指向性」を持ったアンテナが必要です。

1925年に日本の東北大学で研究していた八木、宇田の両氏によって開発された「八木・宇田アンテナ」、通称「八木アンテナ」は、これをごく簡単な構造で実現し、これによって世界的にレーダーの実用性が格段に向上しました。「魚の骨」と形容されるこのアンテナは、今でも世界中の家屋の屋根の上で、テレビやラジオの受信アンテナとして使われています。

また、BS・CS放送の受信用として広く普

及しているパラボラアンテナは、小型のアンテナの後ろに皿型の大きな反射板を持っていますが、これも特定の方向の電波を送受信するために設計されています。パラボラアンテナは現代でもレーダーに使われているほか、放送や電話回線の中継、人工衛星との通信など、幅広く使われています。また、天文の世界では、直径数十～数百メートルのパラボラアンテナが電波望遠鏡として使用されています。



八木・宇田アンテナはすごい！

「魚の骨」と言われる八木・宇田アンテナですが、金属素子を平行に幾つか並べただけ、という非常にシンプルな構造ながら、その威力は絶大です。指向性があるということは、送信時には一方向に電波のエネルギーを集中でき、また受信時にはその方向の電波をより強く拾うことが出来るからです。

電子レンジ

実は、レーダー開発の副産品が、みなさんのご家庭にもある電子レンジです。

こんな逸話があります。あるアメリカの技術者が、レーダー開発の研究のため電波を出していたところ、ふと気がつくや服のポケットに入れていたチョコレートが溶けていた。そこで、電波がものを温める作用があることに気がつき、電波を使ってものを温める機械、いまの電子レンジを開発したのだそうです。

さて、電子レンジの試作機が出来上がると、

試運転に何を温めようか、ということになります。

そこで名誉ある第一号に選ばれたのが、ポップコーンでした。これは大成功。

ところが、続いて第二号として、「ゆで卵を作ろう」と生卵を入れてしまったのだそうです。電子レンジに生卵を入れてチンするとどうなるのか……。結果は、皆さんお察しの通りであります。

ちなみに、電子レンジを英語でいうと「microwave oven」。縮めて「microwave」とも呼ばれます。この呼び名は、電波を使っていることがよく分かりますね。

戦後の無線利用の進化

戦後、電波を生成する回路素子の技術向上により、無線通信の幅は一気に拡大します。

もっとも革新的だったのは、トランジスタの登場でありましょう。これは、従来の真空管を置き換えるもので、真空管に比べはるかに小型で、また電池程度の電圧で動作できるので、電波利用の幅が一気に拡大しました。

このトランジスタの登場により、1954年にはアメリカで、翌1955年には日本で、ポケットラジオが発売されます。この日本のポケットラジオは、東京通信工業という会社から発売されました。東京通信工業はトランジスタラジオの成功を機に成長を続け、いまのソニーの礎となりました。



アナログテレビとFMラジオ

AMラジオを紹介しましたから、テレビ放送とFMラジオにも触れておきましょう。

アナログテレビは実は意外と歴史が古く、20世紀初頭には欧米で実験が進められていました。1929年にはイギリスとドイツでテレビの実験放送が始まっていますし、日本でも1939年にNHKが実験放送を開始しています（本放送開始は戦争をまたいだ1953年）。1950年代後半以降になると、日本を含む世界各地でカラー放送が開始されていきました。

また、1964年の東京オリンピック開催は、国内の家庭へテレビ受像機が普及するよい契機となりました。当時カラーテレビはまだ高価で、多くの家庭がモノクロテレビだったのですが、それでも普及率が87.8%あったそうですから、ものすごいことです。

一方、FMラジオは、実はアナログテレビの音声部分とほとんど同じ仕組みなのですが、その歴史はテレビよりも浅く、国内での本放送の開始は1969年まで待つことになります。AMラジオより地形の影響を受けやすく限られた地域でしか聞こえないのが難点ですが、ノイズが少なく、音質が良いため、カーラジオや店舗のBGM等でよく利用されています。現在では、AMラジオの放送をFMラジオで聞けるようにする「ワイドFM」が都市部で始まっています。

アナログからデジタルへ

トランジスタの他にもう一つ、戦後画期的だったのは、コンピューターの登場と進化です。これにより、デジタルデータを送ったり受け取ったりする、「デジタル通信」が飛躍的に進歩します。

なかでも、バケット通信と呼ばれるコンピューターを用いたデジタル通信では、デー

タを小分けにして（パケット = packet = 小包）、回線を通して通信します。これは 1960 年代より提唱されている比較的古いアイデアですが、現代のインターネットでも使われている極めて優れた方式です。

1970 年代以降、パケット通信の実験が各地で進められます。電話回線を通した実験が主流でしたが、日本のアマチュア無線家のなかには、無線通信を使ってこれを実験したグループもありました。彼らの功績によって、いまのインターネットの基礎が築かれたのです。

また、2011 年 7 月に、テレビ放送が地上アナログ放送から地上デジタル放送、「地デジ」に切り替わったのは、まだ記憶の新しいところかと思えます。カメラの映像と音声を瞬時にデータ化出来るコンピューターの性能、そのデータを映像と音声に直す小型なコンピューター（これはテレビに組み込まれているのです！）、そしてこれらコンピューター機器を低価格に作れる生産技術、この 3 点がなければ、高画質で多情報な「地デジ」は為し得なかったことでしょう。

アナログとデジタルの違い

そもそも、アナログとデジタルは何が違うのでしょうか。

時計や体重計、車のスピードメーターにも、針のある「アナログ」と、数字が表示される「デジタル」があるのは、皆さん知っていると思います。わかりやすく説明するために、1 キログラム刻みで目盛りが振ってある体重計を考えてみましょう。

アナログ式体重計では、針は目盛りの「間」を指すことがあり、連続的に動きます。アナログ体重計なら、50 と 51 の間を指してい

ば、「50.5 キログラムくらいだな」と大体分かります。言ってみれば、入力（体重計に乗った人間の重さ）に対して忠実に出力（針の振れ）してくれるのが、アナログです。

一方デジタル式では、50 という目盛りの次は 49 か 51 で、その間の重さのものを乗せても値は四捨五入されてしまいます。49、50、51、それより細かい情報を読み取ることはできません。扱える情報が、離散（とびとび）していて、入力に忠実ではないのです。

もう一つの例を上げてみましょう。普段みなさんが見ているウェブページ上の「色」は、約 1678 万色分が「目盛り」として用意されているうちから選んだものを表示しています。これがコンピューターで扱える「デジタル」です。しかし、実際身の回りにある「色」は、1678 万種類どころではなく、無限にあるはずです。

この「連続」と「離散」、或いは「無限」と「有限」が、アナログとデジタルを考えたときのキーワードです。

このように書くと、デジタルが悪いように思えます。しかし、デジタルの最大の利点は、どんなもの（音、映像、電子データ、……）でも、一旦「目盛り」を刻んで「離散」させてしまえば、それを数字の列に置き換えて、コンピューターで扱うことが出来る、ということです。そして、その数字の列を電気信号や電波に乗せて、遠くに送ることもできるのです。

また、無線通信の技術的な面では、デジタル通信にいろいろと利点があります。アナログな方法で音や映像を送るより、デジタルに（音や映像を表した）数字の列を送るほうが、効率が良くなったり、ノイズが少なくなった

り、アナログでは通信が難しかった遠方の相手とも通信できるようになったりします。

スマホの時代へ、そしてこれから

21世紀も20年が経ち、いまやほぼ全ての人がスマートフォンを手にしている時代です。そのスマートフォン、実は無線通信のかたまりであるのに、お気づきでしょうか。

- ・位置情報を衛星の電波から調べる「GPS」
- ・外出中でもインターネットや電話が使える携帯回線「4G」「5G」
- ・自宅で高速なインターネットがケーブルなしで楽しめる「Wi-Fi（無線LAN）」
- ・ヘッドホンの線を繋がなくても音楽を無線で飛ばして聞ける「Bluetooth（AirPod）」

もっともっとあるかもしれません。そして、これから更に増えていくことでしょう。

デジタル通信の改良により、いまや誰でも、大容量で高速な通信が使えるようになりました。途中でインターネット回線を挟めば、世界中との通信も簡単です。あるいは、人工衛星を介して、宇宙を相手にすることも出来ます。コンピューターが更に高性能・小型になれば、これまで思いつきもしなかった使い道だって、手のひらサイズ以下で出来るようになるかもしれません。

電波の可能性は無限大です。是非、未来で電波がどのように使われていくか、考えてみてください。

あなたは、無線と電波の世界で、どんな夢を描きますか？

（初出：2020年11月 弊会ホームページにて公開）

参考・写真出典：Wikipedia 各項目（日本語版、英語版）

P.6左 Wikipedia「ハインリヒ・ヘルツ」

P.6右 Wikipedia「ジェームズ・クラーク・マクスウェル」

P.7左 Wikipedia「電磁波」

P.7右 Wikipedia「グリエルモ・マルコーニ」

特集

2021 年度理工展報告

J11TMD

2021年11月6日、7日に行われた早稲田大学理工学部文化祭「第68回理工展」にJH1YDTとして参加しました。今年で参加を始めて5年目となり、すっかり弊会としても力を入れて臨む恒例行事です。¹

2020年は完全オンラインでの開催となったため、YouTube liveでのオンライン公開運用を行いましたが、今回は感染対策を行ったうえで外部の方も参加できる対面での開催となりました。足を運んで頂いた方々、ありがとうございました。

今回は以下の4つを企画として行いました。それぞれについて写真を交えながら紹介します。

- ・体験局 8J1YAJ によるアマチュア無線の交信体験
- ・モールス信号の打鍵体験
- ・手作りアンテナの製作体験
- ・JH1YDTの活動報告(パネル展示)

体験局 8J1YAJ

今回の目玉企画として行いました。

体験局とは「無線技術に対する理解と関心を深めることを目的として社団が臨時に開設するアマチュア局」の通称で、開局時に申請した無線従事者の立会いのもと、運用資格を持っていない方でもアマチュアの交信を行うことができるという試みです。

弊会は今回の理工展の半年以上前から企画し、準備してきました。書類の書き方や許可など戸惑うこともありましたが、なんとか1

週間前に免許を交付して頂き、運用することができました。

当日は後述する手作りアンテナを用いて、430MHz FMでの交信をメインに行いました。

アンテナの都合上、430MHzでは1WのQRP運用でしたが、近隣のOMの方々の温かいご協力もあり、学生を中心に約50の交信を行うことができました。また、7MHz SSBでも若干の交信を行うことができました。お相手頂いた方々、ありがとうございました。

体験者の方々からは、自分の声が相手につながっていることや、相手局が「たまたまその時に同じ周波数を聞いていた人」であることに驚いていました。仕組みや交信範囲などに興味を持ってくださる方もいて、とても有意義でやりがいのある企画となりました。



今回の運用に合わせて作成した体験局交信証がこちら。以前紹介したYDTの新QSLカード同様、弊会のデザイン顧問LVQさん²に作ってもらいました！



なお、体験局の運用については「ハムのラジオ」にて、他にも学校祭で体験局を運用された大学の方々との座談会を行いました。アーカイブは無料で聴けるのでぜひこちらも。

ハムのラジオ第 470 回 (2022/1/2 放送)



<https://hamsradio.net/ham/?p=9613>

また、先日行われた若者無線家コミュニティ YOTA Japan による研究発表イベント「わかものハムの集い」でも、こちらは体験局の準備をメインに発表させていただきました。アーカイブはこちらからご覧いただけます。(なお、細かい点で発表内容に不正確な部分がありました。チャットで弊会の技術顧問 KHB 先輩に補足して頂いたので、そちらも併せてご覧ください)

YOTA Japan 「第 3 回わかものハムの集い」



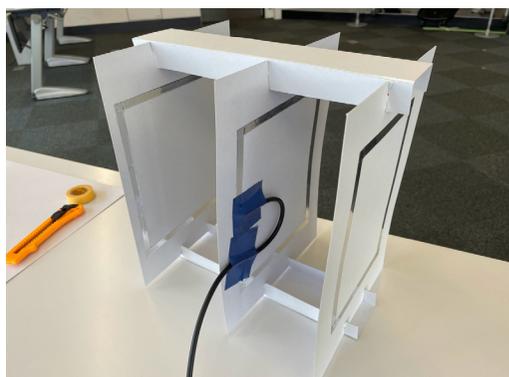
<https://youtu.be/xhMI0uJmMYQ?t=5855>

手作りアンテナの製作体験

今回のもう一つの目玉企画として行いました。YDT の技術顧問である KHB 先輩のデザインで、厚紙とアルミテープを主な素材としたアンテナを用意しました。

アマチュアバンドでは 430MHz 用として、また F 型の接栓を利用しているため持って帰って TV 受信としても使えるデザインになっています。作成したアンテナはそのまま体験局での交信に用い、交信後は持って帰って自宅で実験して頂けるということを考えてこのデザインとしました。(ちなみに、のりを使っていないので分解できます)

アンテナを使ったことのない人が全員でしたので(それはそう)、「アンテナって手作りできるんですか?」や「屋根上のアンテナとは何が違うんですか?」といった質問もあり、作りながら少しでも無線技術について知ってもらうことができたならとても嬉しく思っています。



モールス信号の打鍵体験

縦振電鍵をスピーカーにつなぎ、モールス信号の打鍵を体験して頂きました。表を見ながら打鍵した信号を部員が復号するという企画で、うまく復号された時は非常に驚いているのが印象的でした。³



JH1YDT 活動発表

パネル展示として、弊会の活動についてまとめました。特に FCC の試験会参加や、これまでの理工展の活動について、パネルを見て質問される方がいたのが印象的でした。

2022 年度こそは世の中が落ち着いた中で開催できることを願っていますので、次回も現地や on the air からよろしくお祈いします！！

(初出：2022 年 3 月 弊会ブログにて公開)

-
- 1) なお、今年も人員不足で非常に荒い人遣いをしてしまいました。猛省。
 - 2) ちなみに、LVQ さんはこの理工展に合わせて交信デビューしました！
 - 3) なお、和文モールスが復号できない部員が多いという問題が思い切り露呈してしまい……がんばります。

特集

コンテスト報告

JI1TMD、Y.O.

2021年10月

第42回全市全郡コンテスト

こんにちは。2021年7月からYDTの部長を引き継いだJI1TMDです。やっと都内の流行も落ち着いたので、10/9、10/10に1年ぶりのコンテスト参戦で全市全郡コンテストに参加しました。

早大理工キャンパスにある常置場所からの参加でしたが、土曜21:00～日曜17:00過ぎの電信電話2波運用で800局強、400マルチとの交信ができました。各局ありがとうございました。

やはり今年も430FMが主戦場でした。昨年(900局)超えも狙いましたが、今年はHFの調子が悪く、加えてCWerの名誉会長という大戦力の卒業もあってなかなか伸びませんでした……でも楽しかったからヨシ!!

わたしTMD的には、ついに念願のCWデビューができ感無量でした!

そしてYDTのニュースとしてはもう一つ、春に入部してくれた新人のPNV君がYDTのOPデビューを飾ってくれました! 某強豪高校クラブでの経験も豊富で、素晴らしいオペレーションを見せて頂きました!!という訳でPNV君の感想兼自己紹介をどうぞ。

" 新入部員のPNVです。理工ではなく文化構想学部 に在籍しています。

今回は私にとっては1年半ぶりに参加するコンテストでしたが、沢山交信でき非常に楽しかったです。次回はCWを勉強して参加したいと思います(これ言うの4年目に突入しました笑)。"



(初出: 2021年10月 弊会ブログにて公開)

2022年7月

第52回6m and downコンテスト

はじめまして、YDT新入部員1年Y.O.です。

さて、7/2、7/3に開催された6m and downコンテスト 電話部門に参加しました。今回は早大理工キャンパスの常置場所にて運用しました。

50、144、430、1200MHz帯に出る予定のところ、6mのSWRが下がらないトラブルのため、主にほかの3バンドでの運用になりました。

私Y.O.は、コンテストへの参加はおろか交信の経験すら全くありませんでしたので、うまく交信できるか、他の部員に迷惑をかけないか不安でした。しかしながら、先輩方のご指導により楽しく参加することができました!

コンテスト開始時刻になるや否や、堰を切ったように話し始める先輩方。圧倒されます……!

フォネティックすら覚えていない私は、KHB先輩からフォネティック表を、LVQ先輩から交信の流れを記したカンペを受け取り、

電話のやりとりを聴いて交信の流れをつかむことに。

コンテスト開始から3時間ほどが経過して交信が段々落ち着いてきた7/3 0:00ほどから、先輩方の監督の下、呼びまわりをしました。

呼びまわりではCQを出している局のコールサインを何度か聞くことができ、コンテストコードも他の局との交信からわかるので初心者の中にはやりやすかったです。

そして、呼びまわりになれてきた辺りでCQを出しました。深夜は局数が減るので落ち着いて交信できたと思います。

こうして、まだまだ未熟ではありますが一応は交信ができるようになりました。交信してくださった方々、そして先輩方、ありがとうございました！

今回は電話での交信をしましたが、CWでの交信にも興味があります。(A1A Breakerで書き取りの練習をしています、40文字毎分がやっとなです。練習あるのみですね)

また、今年の部員増加率は100%(!!)で、たくさんの仲間が増えたようです。ですがまだまだ対面での活動は一緒にできていないので、これから行えたら良いと思います。



(初出：2022年7月 弊会ブログにて公開)

2022年8月

第65回フィールドデーコンテスト

こんにちは。代表のJ11TMDです。8/6、8/7に開催された第65回フィールドデーコンテストに、YDTとして参加しました。

FDに参加するのは実に3年ぶりで、私が入会してからは初めてなのでとても感慨深いコンテスト参戦になりました。(2019は信州大と慶応大と合同で運用しました。YDT単独参戦は復活後初めてかもしれません……!!)

今回はOBで「YDT復活の祖」「名誉会長」と勝手に私たちが呼んでいるDWQ先輩にご協力いただき、群馬県の赤城山某所から電信電話部門・マルチオペ2波で参加しました。

コロナ対策を万全にし、体調も万全だった合計4名での参加となりました。そろそろコロナ禍でのコンテスト運用にも慣れてきましたが、油断は禁物ですね。

偶然にも全員コンテストの交信経験が豊富なメンバーだったため、みなさんサクサクと稼いでいました。とはいっても2TXを4名で回すのは大変で、楽しい反面終わった時にはかなりへろへろになりました。

コロナの関係でなかなか移動運用ができなかったこともあり、特に私は準備にかなり手間取ってしまいましたが、移動経験豊富な先輩諸氏と某強豪高校無線部で鍛えられた後輩のPNV君にとっても助けられました。

YDTの集計では750局以上と交信でき、非常にFBなコンテストとなりました。交信頂いた各局、ありがとうございました。(個人的には430MHzで祖父と交信できたのがよかったです。)

今年度、3月時点のメンバー数を上回る新入部員を迎えることができたYDTは、コンテスト以外にも様々な活動をしています。なか

なか大規模な活動には至っていませんが、各メンバーがやりたいことができるよう、代表としてより一層努力していく所存です。これからもどうか暖かい目で応援していただけると幸いです。

(小さいイベントなどの報告は随時 twitter で交信しますので、そちらもぜひ……)

P.S.

N1MM 使いやすい……設定が難しくていつも断念してしまっていました。これだけマルチオペが快適にできるとなるとやはり環境構築すべきですね。



(初出：2022年8月 弊会ブログにて公開)

コンテスト結果

第42回全市全郡コンテスト

常置場所より参加

144, 430, 1200 を中心に 803QSO

電信電話部門 M2 で 3 位

(2年連続の3位、入賞ならず……)

第52回 6m and down

常置場所より参加

144, 430, 1200 を中心に 684QSO

電話部門 マルチオペオールバンドで 2 位

第65回フィールドデーコンテスト

群馬県の赤城山へ移動運用

V/U 中心に 781QSO



Yellow Decayed Tomato

「見た目が好き」と叫びたい

JK1LVQ

「アマチュア無線をやっている」と言うと、必ずと言っていいほどこう聞かれる。

「どうして始めようと思ったの？」

そして「家族にやっている人がいたの？」と続くのだ。この疑問にはおそらく私が女性であるということも影響しているのではないかと思う。日本のアマチュア無線界は圧倒的に男性が多く、若い女性がやっているというだけで珍しがられるのだ。

だが、私の周りにはアマチュア無線家はいなかった。ではなぜ始めようと思ったかと言えば、それはただ「見た目がカッコよかったから」に他ならない。

高校生の頃、『タモリ倶楽部』というテレビ番組で大学社団局の特集が放送された。そのとき大学生が魔法のように唱えたフォネティックコード、そしてタモリさんが披露したモールス信号の打鍵の様子を見て、私は心を奪われてしまったのだ。

幼い頃、誰も秘密の組織や暗号に憧れたことがあると思う。アマチュア無線家同士で分かり合える特別な言葉、そしてスイッチやダイヤルがたくさんついた無線機はまさにその象徴だ。もっともアマチュア無線では暗語の使用は禁止されているため、この憧れは厳密に言えば違うのだが、それでも余りある魅力がある。

しかし、趣味の世界において「見た目が好きなんです」と語ることは、時に軽んじられる。

「結局『かっこいい』『かわいい』って表面上の話じゃないか」

「詳しい知識が伴っていないのでは『好き』

とは言えない」

認め難いことだが、さらにここに「これだから女は」という枕詞がつくことさえある。

今これを読んで「そんなことは思わない」と考えた人、あなたは優しい。しかし世の中にはこのようなことを言う人が一定数いて、事実私もそのような目を向けられてきたのだ。

私のもう一つの趣味に鉄道がある。もちろん乗ることも好きなのだが、一番好きなのはやはり列車の見た目だ。特に国鉄時代のどことなくレトロな形・色がたまらない。ところが同じ鉄道趣味の友人と語らうと、その好きな列車を〇〇〇系といった形式で言われたときに全く分からないことに気がついた。相手は私が鉄道好きと知って話しかけてくれるが、そういった図鑑的な知識がないと分かると「鉄道好きなのにそれを知らないのか」といった少し残念そうな表情を浮かべる。もちろん対象に知的探究心を抱き、詳しい知識を習得していくことは素晴らしい。ただ、中には知識量がすなわち対象への愛であると考えてしまう人もいる。そのような人にとって、「見た目が好き」と言っている私は「好き」の度合いが弱く、表面的であると感じるのかもしれない。

でも、果たしてそうだろうか。

人が何かを「好き」と言うとき、そこに根本的な上下関係はない。好きなポイントは人それぞれで、たとえそれが見た目だったとしてもダメだという理由はないはずである。

私はかつて美術大学でデザインを学んでいた。デザインはいわゆる見た目、表面上の話

だと思われることが多い。しかし人が最も早く得る情報は表面のことであり、それはとても大切なものだ。そしてデザインはその形をもって私たちの快適性といった深い部分にも関わってくる。そこにはとてつもない思考の蓄積が存在し、考え抜かれた末にその形になったのだ。

そうして生まれた「見た目」を好きと言うことは、他の要素を好きだと言うことと全く変わらない。私は強くそう思う。

「若いから」

「女だから」

「男だから」

「知識が浅いから」

好きなものを語るとき、こういう言葉によってその叫びが制限されてしまうことは本当にもったいない。これを他者にも強要すれば、同じものが好きな仲間を減らすことにすら繋がってしまうだろう。

だから私は恐れない。アマチュア無線も、鉄道も、胸を張って「見た目が好き」と叫びたい。



▲私が一番好きな列車、特急踊り子号。現在は引退。
国鉄時代、昭和の香り漂うデザインがいい。

SF 作品のなかのアマチュア無線

JI1TMD

0. はじめに

みなさん SF は好きだろうか？

SF とは "Science Fiction" の略であり、日本語ではしばしば「空想科学」などと訳される。定義としては「科学をテーマにした作り話」といったところだろうか。(いきなり余談だが、私が大好きなマンガ家は SF を "Sukoshi Fushigi" と解釈した。天才) 歴史についてはいろいろ説があるが、現代の私たちが「どうみても SF だろう」、と感じるような作品は 1850 年代ごろから登場したらしい。登場から 150 年以上たったいま、SF が小説・映画・ゲーム・アニメなど多様な媒体の中に無数に存在する一大ジャンルとなっているのは皆さんもよくご存じの通りだ。

SF といっても、科学を啓蒙せんとするほどのリアリティを持った作品から、突拍子もない理論や存在が登場するものまで、非常に多様な作品を内包したジャンルである。そんな SF 作品の中に、アマチュア無線もしばしば登場する。時間旅行の概念やワープ航法の宇宙船などに比べれば地味な存在だが、それだけに登場するといっきに作品へ親近感を覚える。

本稿は、私が知りうる限りでアマチュア無線が登場する SF 作品のうち、特に好きな 2 つの作品について、その概要と個人的思い出を書いてみるという企画である。

1. 小松左京「復活の日」

言わずと知れた日本 SF 御三家の 1 人、小松左京。私が一番好きな SF 小説家だ。

1964 年発表の傑作ポスト・アポカリプス小説として有名なのがこの作品である。1980

年に角川から映画化もされており、また最近のコロナ禍を予見していたとかなんとかでネット上でも知名度の高い作品だ。

この作品にアマチュア無線が登場するのは結構有名なので、ご存じの方も多いかもれない。

この作品では、南極の昭和基地と WA5PS という局が交信する重要なシーンがある。というのも WA5PS の OP、リンスキがそれまで猛威を振るっていたウィルスに関する重要な情報を共有してくれるのだ。これをきっかけにストーリーはさらに進んでいく。

私がこの作品に初めて出会ったのは、小学 5 年生の時だった。図書館に置いてあって手に取ったのだが、当時読んだものは若年層向けにリメイクされていた。もちろん大筋のストーリーは原作に沿っているものの、読みやすさ重視のためにアマチュア無線の登場部分は宇宙ステーションとの通信に変えられていた。このことからわかる通り、このパートにアマチュア無線が登場する必然性はそこまでなく、専門家と電話以外の遠距離通信ができればよかったわけである。それが当時はアマチュア無線、現代なら宇宙ステーションに取り残されたクルーとの通信だったという訳だ。初めて読んだときはまだアマチュア無線と出会っていなかったので、原作をのちに読んでとても驚いた。

ちなみにこの WA5PS、有志によって "Sakyo Komatsu Memorial Amateur Radio Station" という小松の遺族公認のアマチュア無線局が設けられている。

(実はこの局を作った有志の方々の一部に、大学入ってから偶然面識を得ることができた。

やはりこの作品には何か運命的なものを感じてしまう……)

私も機会があれば運用してみたい。あいにく世界を救う有益な情報は何ももちあわせていないが……。

2. フレドリック・ブラウン

「電獣ヴァヴェリ」

フレドリック・ブラウンをご存じの方はどのくらいだろう。最近では文庫のリバイバルなどもあり書店で目にする機会も増えたので、意外にいるかもしれない。彼は1950年代ごろに活躍したアメリカ人作家で、短編やショート・ショートの名手として知られる。彼の作品は藤子・F・不二雄やフィリップ・K・ディック(PKD)をはじめたくさんの作家に影響を与えており、これから取り上げる「電獣ヴァヴェリ」はPKDをして「これまでに生み出された最も重要なSFかもしれない」と評したそうだ。(私はPKDが大好きなので、この話を思い出すとびニヤニヤしてしまう)

そしてこの「電獣ヴァヴェリ」を日本語に訳したのは、かの星新一である。これだけでもこの作品がいかにか傑作なのか伝わるのではないだろうか。

この作品は、地球が「ヴァヴェリ」に侵略され、電気や電波が一切吸い取られてしまった1950年代後半のNYが舞台である。といってもヴァヴェリはそれ以上の干渉はしないし、なにより形を持たないという奇妙な特徴をもつ。そして彼らの侵略の合図は、マルコーニが送信した“S・S・S”のモールス信号だったのだ。そしてどういう訳か黎明期のアマチュア無線が聞こえ始め……そんな世界に意外にもなじみ始める人々の姿が、ブラウン特有の軽快な皮肉やキレのいい文体で展開される。

私が特に気に入っている部分は、この物語の文頭で辞書が引用される部分である。そこ

を少し紹介したい。

学生用ウェブスター＝ハムリン辞典 1998年度版による定義――

wavery[ヴァヴェリ] 名。ヴァデル(俗語)
vader[ヴァデル] 名。ラジオ種のインオルガン

inorgan[インオルガン] 名。無形の実在物。
ヴァデル

radio[ラディオ] 名。①インオルガンの一種 ②光と電気の間の中のエーテル振動 ③<廃語>1957年まで用いられていた通信手段

この最後の部分で私はいつも引き込まれる。この世界にはどうもラジオがないらしいのだ……。

私がこの作品に出合ったのは小学5年生の時だ。前述した復活の日と同じころ、図書館にあったティーン向けSF短編集に、星氏ではない新訳として掲載されていた。初めて読んだとき、作中の人物たちが電波や電気を失ってもポジティブに生きていく姿がとても印象的だったのを覚えている。当時から何度も読んでいたが、その後中学受験の準備に忙しくなると読書習慣がなくなってしまい、高校生になるまでこの作品に再会することは無かった。この間に自分がアマチュア無線と出会ったのは前述したとおりだが、のちにこの作品に再会したときにその内容と自分の趣味の関連性から、運命を感じて勝手に鳥肌が立ったことを今でも鮮明に覚えている。それ以来、もう幾度となく繰り返し読んできた。ぜひ一度読んでみてほしい。

(ところでこの「ヴァヴェリ」、ウルトラマンをご覧になったことのある方はどこか既視感を覚えないだろうか？

そう、「ネロンガ」がまさに「ヴァヴェリ」そ

のまま……関連性を信じるか信じないかはあなた次第です。ちなみに「帰ってきたウルトラマン」や「ウルトラマンメビウス」にもアマチュア無線は登場する。「メビウス」の該当回は大好きなシリーズにつき語るとあまりにもメビウス愛が長くなるので本稿では割愛させていただきます。)

3. あとがき

いかがだったでしょうか？拙文で非常に恐縮ですが、もし興味を持ったならぜひ一読を強くお勧めしたい。両作とも作品としてとても面白く、十分に「沼」にハマれるような作品だと思う。最後に、アマチュア無線とは関連がないが、私が好きな作品をいくつか紹介して終わりたいと思う。こちらもぜひ。

・「日本沈没」小松左京

「復活の日」作者の最大のヒット作、累計400万部というから非常に驚きだ。この作品のリアリティや作者の問題提起をぜひ感じ取ってほしい。さまざまメディア化もされているが、私は原作か1973年の映画を強く勧める。特に1973年の特撮映画は巨匠・中野昭慶特技監督による迫力の映像と丹波哲郎の怪演が素晴らしく、私はもう20回以上みている大のお気に入りだ。

・「ノスタル爺」藤子・F・不二雄

藤子・F・不二雄はたくさんのSF短編を記したことで知られているが、その中でも随一に好きな作品。A先生のブラック・ユーモアも好きだけど、やっぱりF先生のファンタジーとホラーが好きです。

・「インターステラー」

クリストファー・ノーラン

映画作品。近年の作品なので知っている方も多いと思う。徹底的なリアリティとピンポイントのファンタジー、映像美、過去作品に対するリスペクト。とにかく私は文章にできないので見てほしい。大きなスクリーンと大音量でぜひ。

ルポ

手続き初心者による、初心者のための 開局電子申請体験記

JK1PNV

対象読者

アマチュア無線を始めてみたいが、始め方が分からない人

本稿は、開局手続きに初めて挑んだ私が、アマチュア無線に興味があるけど開局の仕方が良く分からない、と言う方向けに締切期限15日超過でまとめた開局手引き（適当）です。

技適付きの無線機のみを使用して、50W以下で開局する方向けなので、そうではない方は自分で調べてください。そうである方でも、これをうのみにせず、参考程度にしてください

前段

アマチュア無線と言うものに初めて触れてから早7年以上が経過している。中学の部活で無線部なる怪しげな団体（屋上にある部室には、「消人器」や「ムツシャベル」なる謎の張り紙が貼られた物が放置されている）に入り、何もわからぬままに資格を取り¹、中2の夏に初めて交信したのであった。それ以来、上級の資格を取り、だんだん無線機の使い方を覚えていったのだが、ついぞCW（モールス）と開局だけはすることなく7年が経ってしまった。

しかし、気がつけば中高と学校のアマチュア無線クラブでの運用が染みついたこの身体は、大学でも社団局に加盟していた。文系なのに、私立文系学生なのに。その社団局こそが、早稲田大学無線通信研究会 JH1YDT である。大学で入ってしまったからには、開局しない

わけにもいかないだろう、という思いが日に日に高まっていき、ついに2年の秋、開局する運びとなった。

いざ開局へ

さて、いざ開局へ勇んで踏み出したのですが、アマチュア無線局を開局するためにはまず3つのものを用意する必要があります。

1. 無線従事者免許証² ←最重要
2. 無線機
3. 申請サイトのIDとパスワード³

IDをもらう

幸い、従事者免許証はもう持っていたし、無線機も手に入れたので、早速IDをもらって申請しようとしたのですが、このIDが郵送で送られてくるシロモノでした。

総務省の「総務省 電波利用 電子申請・届出システム Lite」⁴にアクセスして「新規ユーザ登録」をする必要があります。ちなみに、このサイト、WindowsからだとChromeが推奨環境ではないので、Windowsのパソコンからアクセスされる方はEdgeかFirefoxをご使用ください。NHKがFirefoxを切ったChromeをサポートしているのに対して、総務省がその逆をやっているのは面白いですね。まあどっちでもいいしどうでもいいんだけど。

さて、推奨環境であることを確認したら、手元に従事者免許証を用意してユーザ登録に進もう。規約を斜め読みし（皆さんはちゃんと読みましょう）、同意して「ユーザ情報入力」

に進みます。名前とか住所とか免許番号とかを入力して次へ。

ちなみに、「お知らせメール」を受け取るかどうかを選べます。別にそこら辺のショッピングサイトと違ってキャンペーン情報を毎週送りつけてくるわけでもないの、メール通知を入れておいても良いと思います。

そのまま確認ページを通して進んでいけば、とりあえず ID の発給手続きは完了です。1 週間ほど待ちます。

申請開始

1 週間ほど待つと、各地方の総合通信局からのお手紙が届きます。ユーザ ID と仮パスワードが書かれているので、それでログインしましょう。

さあ、開局手続きに進みます。

今まで開局したことが無ければ、「新たに申請手続きを開始します。」「必要事項の全てを最初から入力」を選んで進みます。開局したことがあるならこんな記事を読む必要はありません、各自でやってください。

ちなみにこのサイト、30 分くらい放っておくと自動でログアウトされて最初からやり直しになるので、こまめにセーブを取っておいてください。左下の「入力内容保存」から zip ファイルで保存できます。再開するときは、「保存したファイルを読み込んで編集」から読み込ませてください。

無事次に進めたならば、申請書を書く段階に移ります。

宛先を選びます。関東+山梨の 8 都県に住んでいる方は関東総合通信局長宛てで OK。その他の地域の方は一応調べてから進んでください。私は責任が持てません。

注意して欲しいのは、自宅のある場所を管

轄する総合通信局ではなく、無線機を主に置きたい場所を管轄する総合通信局宛てにすることです。もし、「関東のアパートに暮らしているがアパートでの運用はしたくないので、実家で運用するつもりであり、アパートに無線機を持ち込むことはない」というような方ならば、実家のある都道府県を管轄する総合通信局宛てにしましょう。

1. 申請者

「登録済みユーザ情報を自動入力」というありがたいオレンジ色のボタンがあるのでこれをクリックすると、「1. 申請者」の欄の住所などが自動で入力されます。便利。

「個人/ 社団(クラブ) の別」は、この稿を見ている人は個人だと思います。複数人でやらない限りは個人でいいし、とりあえず個人のコールサインは持っていて損はないでしょう⁵。設備共用という制度を使えば、自分の個人局の無線機を共用して社団局を作ることのできるの、個人コールを作りましょう。今まで 7 年間やらなかった人が言う事ではないですが。

「国籍」は、日本国籍なら選択不要です。

2. 電波法第 5 条に規定する欠格事由

犯罪者以外は「無」で OK。

そもそもこれに引っ掛かってたら免許状はもらえないと思います。欠格事由に該当する者には「無線局の免許を与えないことができる」なので、貰えるかもしれませんが、該当していないのにわざわざ該当しているなどと詐称する必要は 1 ミリもありません。

3. 免許に関する事項

これは何も触れなくて OK。

「⑤希望する免許の有効期間」とかに来年の日付とかを書くと、免許の有効期限が短くな

ります。何も書かないでスルーすれば有効期限は最大の5年。

4. 電波利用料

毎年払うのも面倒くさいので、まとめて前納してしまっても良いと思います。5年分でも1500円だし。

もし前納するのなら、「無線局の免許の有効期限まで前納します。」を選んで5年分まとめて納めた方が良いでしょう。

5. 申請の内容に関する連絡先

申請者情報と同じで良ければ、「申請者情報から自動入力」をクリック。

所属は空欄で良いでしょう。

「次へ」を押して進んでください。ここまでが無線局開設申請書で、ここから事項書及び工事設計書に進みます。

6. 工事落成の予定期日

5を入力した後「次へ」を押すと、ページが更新されてさらに入力欄が現れます。

我々は技適付き無線機（技術基準適合証明機器）しか使用しないので、空欄のままでもOK。

7. 無線従事者免許証の番号

お手持ちの無線従事者免許の番号を記載してください。HBQI99999⁶みたいな感じのやつです。

無くしたことのある人は、ハイフンの後に発行回数がかかります。

次の「8. 無線局の目的」「9. 通信事項」は飛ばして大丈夫です。アマチュア局なので。

11. 無線設備の設置場所又は常置場所

自宅住所と同じ場所に常置する場合は「申請者情報から自動入力」をクリック。

そうでない場合は、置きたい場所の住所を手打ちしてください。

12. 移動範囲

最大出力が50W以下なら、「移動する(陸上、海上及び上空)」。それより大きいなら法律上移動できないので、「移動しない」。

3アマ、4アマの免許では50W以下しか出せないで、移動するを選びましょう。

13. 電波の型式並びに希望する周波数及び空中線電力

わけのわからぬ表がポンと出てくるわけだが、ここを避けては免許申請はできません。

しかし、ここを独力で書く必要はありません。無線機を買ったときに取説もついてきたはず。無線機を取扱説明書は某人気歌手のとは違って非常に役に立ちます。目次を見ていくと、「申請書類の書き方」とか「免許の申請について」のような項目が無いでしょうか。だいたいそこに、イラスト付きでどれにチェックを入れればよいか書いてあります。

電波形式も空中線電力も間違いのないように書き写しましょう。注意してほしいのは、自分の資格にあった空中線電力と電波形式を書くこと。〇〇-Sとか〇〇-Mとかそういったパワーだけが違うシリーズで、100W機も50W機も10W機も同じ取説の場合があります。何も考えずに表を写していると、10W機を買ったし、免許も4アマなのに、50Wだの100Wだのと書いてしまいかねないので気を付けましょう。

15. 備考

すでに無線局を持っていたり、あるいはかつて持っていたことがある人のみ書いてください。でも、該当する人はこんなものを読む必要はないと思う。

16. 工事設計書

本来ならここで面倒くさい書類を書く必要があります。しかしあなたは大丈夫。なぜなら、技適付き無線機だから。

青い「追加」ボタンを押して、「工事設計情報入力」画面を開きます。装置の区別のところに半角の「1」を入力して、「適合表示無線設備の使用」にチェック。無線機のどこかに書いてある技適番号（技術基準適合証明番号）を探してください。

どうしても見つからなければ、総務省のサイト⁷やメーカーのサイトを見れば載っているのですが、同じような名前でパワーの違う無線機の番号を書いたり、実は技適が無い無線機を技適があると勘違いして書いてしまったりするとまずいので、しっかりと探してください。別に宝探しじゃないので分かる所にあります。

その技適番号を間違えずに入力して、「技適番号等チェック」をクリック。「入力された番号が存在することを確認しました。」とのポップアップが出れば成功です。そのまま、「設定」を押してください。

使う無線機が複数台ある場合は、全部登録してください⁸。その時は、装置の区別を、2、3とカウントアップしていくことを忘れずに。

「周波数測定装置の有無」については、24MHz以下で10W超の電波を出す場合は必要になりますから、HFをやる3アマはチェックを入れておきましょう。

「その他の工事設計」は、必ずチェックを入れます。

終わったら、「次へ」をクリック。

手数料・受け取り方法

「手数料自動計算」をクリックすると手数料

を自動で算出してくれます。これは、今ではなくメールが来たらそれに従って納めます。

免許状受取方法は好きな方法を選んでください。別にどれでもいいと思います。

「返信用封筒別送」を選んだ場合は、審査が終了した後に総合通信局宛てに封筒を封筒に入れて送ります。小さい封筒を送ると、免許状を折りたたんでつつこんで送るらしいので、嫌な人は大きな封筒を送ってください。私は九段の関東総通に出向いて受け取りました。

内容確認・送信

内容をよく確認して、良ければ次へ。スクショとかを取っておくとよいかもかもしれません。

送信が完了すると、問い合わせ番号が出てきます。この番号はメモするなりスクショするなりで控えておきましょう。

終わりに

とりあえずこれで、電子申請は完了です。

あとは一カ月ほど待って、手数料を納付して（封筒別送の人は封筒を送って）、免許状が届くのを待つだけです。

ここに述べてきた電子申請をしてから一カ月ほどたち、ついに免許状を受け取ることが出来ました。待ちに待ったコールサインはJK1PNVでした。しかし、この体験記のみに従って免許が下りる保証は一切ありません。しっかりと、総務省のQ&A、メーカーの出している書き方解説などを参照して、間違いなく免許申請をしてください。

繰り返しになりますが、これは50W以下で、技適のある無線機のみを使う開局を対象にした体験記です。そうでない方は、工事設計書の部分で大幅な相違点がありますので、各自で調べてください。50W以下で、技適付き無線機で申請される方も、この体験記は参考程

度とどめて、しっかりとした総務省や総通の出している書き方に従って記入してください。

自分が実際に申請してみて、かなり面倒でネット検索なしには乗り切れないような申請システムだったので、これから開局申請するニューカマーの方々の助けになればと思い、この体験記とも雑なマニュアルともつかない何かを執筆しました。アマチュア無線に興味のある誰かの助けになれば嬉しいです。

1) 第三級、第四級アマチュア無線技士は CBT 方式で受けられるようになった。なお、私は、3 級 4 級は講習会で取ったクチ。

2) 通称、従免。属人的で終身的な資格であり、例えるなら車の免許のようなもの。対して、無線局免許状(局免)は車検証のようなものと言えるだろうか。持っていない人は、日本無線協会のサイト (<https://www.nichimu.or.jp/kshiken/index.html>) から申し込んで試験を受けてください。1 級 2 級ではなく、3 級か 4 級から受け始めることをお勧めします。

3) 電子申請の場合のみ。紙で申請する場合は不要だが、費用が高くなるうえに面倒くさいのでわざわざ選ぶ人は少ないだろう。

4) 本文に長々と横文字を書きたくないの、サイト名のみ本文中に記載し、URL は脚注に記載する。
<https://www.denpa.soumu.go.jp/public2/index.html>

5) まあ電波利用料 300 円 / 年はかかるが……。

6) この場合は多分九州総通で発行された従免。

7) 技術基準適合証明等を受けた機器の検索

<https://www.tele.soumu.go.jp/giteki/SearchServlet?pageID=js01>

8) 技適がついてる 5W のハンディでも全部書かなきゃいけないというのはなかなか面倒だし、把握して何になるのだろうかと思うのだが、総務省はメンヘラなのだろう。私は地雷系は機雷だが、それでもまだそう思った方が多少は可愛げがある。

はんだ付け不要！厚紙とアルミテープで作るアンテナ工作

JR2KHB Riku Suda

はじめに

2021年の理工展において工作企画のテーマとしたアンテナの、設計・作り方を紹介する。これは体験局 8J1YAJ の運用と一体として実施したもので、製作したアンテナを使用して体験局を運用、交信してもらう、という企画であった。したがって、このアンテナは、430MHz 帯での送受信が可能、かつ工作経験の少ない未就学児（親子連れ）でも安全に製作・使用できるように設計した。

この理工展から1年経過してしまっただが、満を持して（？）、その設計と製作方法を公開する。

なお、記事の性質上、ある程度のアンテナに関する基礎知識を前提として執筆する。また、諸々の値の精度に関しては、実際には工作精度が大きく影響することや、トライアンドエラーを是とするアマチュア・スピリットに照らして、通常の実験レポート等では示されるべき有効数字や誤差範囲等に細かく拘っていないことを、予めご容赦願いたい。



▲今回紹介するアンテナは、厚紙とアルミテープで作る。



▲このアンテナは、実際にハンディ機に接続して、手持ちアンテナとして送受信することができる。

背景・設計思想

弊会では、2019年理工展以前には、JARL 東京都支部発案の地上デジタルテレビ放送受信の3エレ八木アンテナを工作企画として作成していた。これは、牛乳パック（厚紙）にアルミホイルを巻き付けたものをエレメントとしたものである。これによって、自分で作ったアンテナでテレビ放送を受信するという成功体験とともに、アンテナの指向性に関する知識を身に付けてもらおう、という趣向である。未就学児からを対象とする工作企画として、はんだ付け作業は不要な設計となっている。

このアンテナ工作の企画経験を元に、体験局での運用にも供するべく、以下の要件での送受信可能なアンテナを検討した。

・安全性

作成にハンダごてを使わない。刃物は、バックヤードでの下準備以外は、はさみだけで事足りること。また、アンテナにワイヤーの先端などの鋭利な部分がなく、振り回しても安全であること。

・ 廉価性、材料の入手性

材料が安価であること。また、数十個単位での製作にあたって、材料が入手しやすいこと。

・ アンテナとしての性能

指向性がわかりやすいこと。すなわち、利得ではなく、F/B 比を高く取ること。また SWR が、広い周波数範囲で 1 に近づくこと(あるいは近づけられること)。

・ 手持ちアンテナであること

アンテナを手にとって、指向性を体感してもらえるよう、手に持てるような構造、重量であること。当然、手に持ったときに、エレメントが身体に触れることは、アンテナ性能と安全性の両面で避けるべきである。

・ 再現性

誰が作っても、安定した寸法・安定した構造で作成できること。

以上の要件を元に、アンテナの構造は 3 エレメントの cubical quad (キュービカル・クワッド) とすることとした。これは簡単に言えば、正方形のループアンテナを多エレメント構造としたものである。ただし今回のアンテナは、製作を簡単にするため、各エレメントは長方形となっている。

そして最大の特徴として、各エレメントは A4 サイズの厚紙にアルミテープを貼り付けることで実現することにした。また、エレメントを支えるブームも、同じ厚紙で作成することのできるものとした。これにより、再現性・安全性・そして材料の入手性の問題を一気に解決した。

設計

アンテナの設計にあたって、特に考慮した事情を記録しておく。ただし、筆者はアンテナの専門家ではないので、この節はあくまで「提起」としてお読みいただきたい。

・ アルミテープの特性

使用したアルミテープは、ごく一般的な水回り・補修用のものである。幅 50[mm] のものを縦 5 等分、すなわち幅 10[mm] にして使用した。製造会社の資料によると、箔の厚さは 0.05[mm]、また粘着剤の厚さは他メーカー製品の資料から 0.02 ~ 0.03[mm] 程度と見積もられた。

ここで、MMANA-GAL では、アルミテープや角パイプのような、断面が矩形のエレメントは直接計算できないことに注意する。すなわち、エレメント断面が円形であることが前提になっており、エレメントの「半径」を入力しなければならない。この「半径」の算出方法は、以下の通りである。

まず、433[MHz] におけるアルミ材の表皮深さを計算すると、およそ $4[\mu\text{m}] = 0.004[\text{mm}]$ であることがわかった。これは、実効的に、アルミテープの「表面」(上下面、側面)の $4[\mu\text{m}]$ しか電流が流れない、ということの意味している。この深さは、アルミテープの寸法からして十分小さいとみなせるから、高周波電流の挙動を考える上では、アルミテープの断面積ではなく、周長 20.1[mm] が支配的であることがわかる。周長が 20.1[mm] になるような円の半径は約 3.2[mm] であり、これがアルミテープの「半径」と考えられる。

ただし、この「半径」の妥当性については、後ほど議論する。

・エレメント構造

各エレメントの構造は、10[mm]幅で、各適切な長さで切ったアルミテープを、少しはみ出た「口」の字に貼ったものである。角においては、お互いのアルミテープが重なり合うようにする。

ここで、計12箇所ある角の、アルミテープの貼り合わせ部には、接着剤のために導通がない事に注意する。ただし、直流的な導通はないが、接着剤を介して平行平板コンデンサを形成することになる。この静電容量は、一箇所あたり、極板面積100[mm²]、極板間距離0.025[mm]、接着剤の比誘電率を3と見積もって、おおよそ100[pF]と計算された。なお、433[MHz]における100[pF]のリアクタンスは-4[Ω]程であり、無視はできないが寸法の調整によって対処できる程度のものである。(もちろん、この数字そのものは、実際にアンテナとして組んだ際のインピーダンス変動とは異なるものだが、それでもその影響度合いを推測するには十分役に立つ)

また、上記で「少しはみ出た」と書いた部分は、スタブマッチを形成しており、アンテナ全体の負の虚数成分を打ち消す働きを持つ。これにより、完成後のアンテナの共振周波数調整を容易にしている。

・給電部

給電部は、3つ(3枚)のエレメントのうち中央の、放射器に取り付ける。放射器の「口」型に貼られたアルミテープの一辺を選び、その中央を給電点とする。アンテナを設置したとき、給電点を設けたエレメントの方向(垂直/水平)が、放射される電波の偏波方向(垂直/水平)となる。

給電点へは、同軸ケーブルの芯線・編組線

を、ホチキスで固定する。今回はハンダを使わない設計のために、ホチキスによる固定としたが、もしはんだ付けによる確実な固定・配線をしたい場合、給電エレメントのみを(比較的高価な)銅テープで作成する必要がある。給電部作成のノウハウは、『製作』の章へ譲る。

ここで、使用する同軸ケーブルは、実際に送受信を行うことを考えると特性インピーダンス50[Ω]のものを使いたいところだが、大量に配布するとなるとそれなりにコストがかかる。そこで今回は、テレビ放送受信用に安価に流通している、特性インピーダンス75[Ω]のケーブルを採用した。実は75[Ω]のケーブルでも、「半波長×短縮率」の整数倍の長さであれば、無線機から見たインピーダンスに影響を与えないのだ。(逆に、このような長さでなければ、無線機側から見たインピーダンスが変わる。これを利用したマッチング方法が『Qマッチ』と呼ばれるものである)

さらに、アマチュア無線で一般的に使用される同軸コネクタは一つ数百円と高価であるので、(大量購入すれば)一つ100円以下で購入できるF型コネクタを付けることにした。手元にFJ-BNCPの変換コネクタないし変換ケーブルを用意しておいて、これらを介してアンテナアナライザや無線機に接続する、という寸法である。

なおF型コネクタと、安価な75[Ω]ケーブルの採用のために、理工展での企画では送信出力を念のために1[W]程度に絞って使用した。その後の使用で、5[W]までは実用上問題なく使用できることがわかっている。しかし、少なくとも工作・体験局の企画としては、手持ちアンテナとして使用する以上は、QRP専用と割り切るべきである。なぜならば、工

レメントが身体に（触れにくいように工夫はしているがそれでもなお）触れやすく、また身体とアンテナとの距離が近くなるために、大電力で使用すると安全上の問題が生じるからである。

・シミュレーション

以上の設計を元に、アンテナシミュレーションソフト「MMANA-GAL」にてシミュレーションと最適化を行い、最終的には実際の試作を元にして、寸法を決定した。最適化においては、F/B 比と SWR を最良とするように行った。ここで決定された寸法は、それぞれのアルミテープの（幅方向の）中心線の位置になる。ただし、エレメントやブームのサイズが、A4 の厚紙で作成できる範囲のものとなるように、最適化処理には独自の制限をかけている。

製作

この節では、別添の型紙を元にこのアンテナを製作する際の手順を紹介する。

◆用意するもの

《材料》

・A4 サイズ厚紙 4 枚

『板目表紙』という名前で売られている。できれば、A4 サイズよりひとまわり大きいもの。2021 年理工展企画で使用したものは、コクヨ『セイ-835』。10 枚入りは『セイ-830N』として販売されている。紙厚 500[g/m²]。これより薄いと、しなってしまい作りづらい。

・アルミテープ

通常の、水回り用のもの。接着面に導電性がないもの。あとで適切な長さに切って使う。

・75[Ω] 同軸ケーブル (nC-2V) 75[cm]

n は 3、4、5 など。短縮率 67% として、1.5 波長分 + 給電部作成のための余剰 5[cm] として計算。もし 2V 系以外のケーブルを使用するなら、短縮率が変わるので注意すること。また、50[Ω] の同軸ケーブル (nD-2V など) で作成するなら、長さは任意。

・F 型同軸コネクタ 1 つ

ケーブルの太さにあったものを。予算に応じ、F 型以外を使用しても良い。

《工具類》

・はさみ

・カッターナイフ・カッター台

・30 センチ定規（できればステンレス製か、ステンレスバーのついているもの）

・ホチキス

・ラジオペンチ

・ガムテープ

・クリップ

・千枚通し

・細い油性ペン（あると便利）

・巻き尺

・型紙（別紙）

◆下準備

1. 型紙（4 枚一組）を A4 用紙に印刷する。

2. それぞれの型紙を、それぞれの厚紙の中央に置き、クリップで固定する。

3. 型紙上の ⊗ 印の場所に合わせて、千枚通しで厚紙に印をつける。エレメントとなる 3 枚には各 16 箇所（放射器のみ 17 箇所）、ブームとなる 1 枚には 27 箇所、印をつけるところがある。印をつけたら型紙は外す。細い油性ペンで印を強調しておくとう分かりやすい。



▲型紙と厚紙を重ね、千枚通しを使って厚紙に印をつける。

4. エレメント用の厚紙（3枚）に、各4箇所
の切り込みを入れる。

5. ブーム用の厚紙を、中央の印に沿って縦半分に切る。その後、その両側、計12箇所の切り込みを入れる。また、型紙に点線で示した線に合わせて、軽くカッターで薄く切り込みをつけておく（あとで折り曲げるため。切り離したり、貫通させたりしない）。

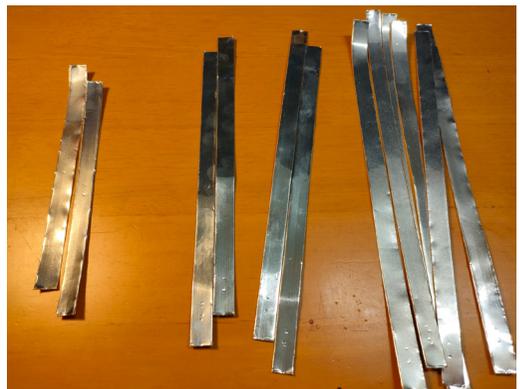
6. アルミテープを、以下の長さ・幅になるよう、定規を使ってまっすぐに切る。

- ・ 20.5[cm] 長さ、1[cm] 幅 6枚
- ・ 19.0[cm] 長さ、1[cm] 幅 2枚
- ・ 17.0[cm] 長さ、1[cm] 幅 2枚
- ・ 13.0[cm] 長さ、1[cm] 幅 2枚

なお、イベント用に大量に作る時は、20.5[cm]の長さのものを12枚準備するか、20.5[cm]長を10枚と13.0[cm]長を2枚準備するようにすると、作業が楽である。この場合、次の工程で厚紙に貼るときに指定寸法に切り揃える（参加者に切り揃えてもらう）ようにする。



▲アルミテープや厚紙の裁断の際は、スライド式のペーパーカッターがあると便利。600円ほどで入手。

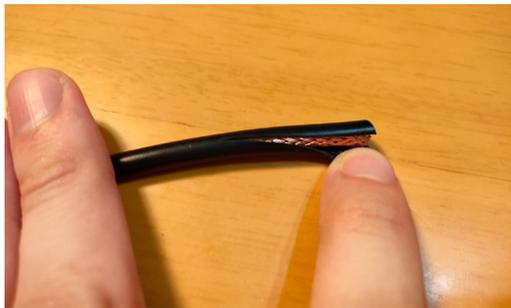


▲アルミテープを切り揃え、長さごとに整理しておく。

7. 同軸ケーブルを加工する。一端に同軸コネクタを取り付け、もう一端は外皮を3～4[cm]ほど剥き、芯線と編組線をT字に分けておく（芯線と編組線が僅かにも接触しないように！）。

☆外皮を剥く際は、編組線を切らないように、以下の手順に沿うと良い。

1. まず横方向（ケーブルを切る方向）に、カッターを切り込み程度に入れる
2. 次にその切り込みの一点から、縦方向（ケーブルの長さ方向）に、カッターを先端に向けて徐々に強くなるように入れる。



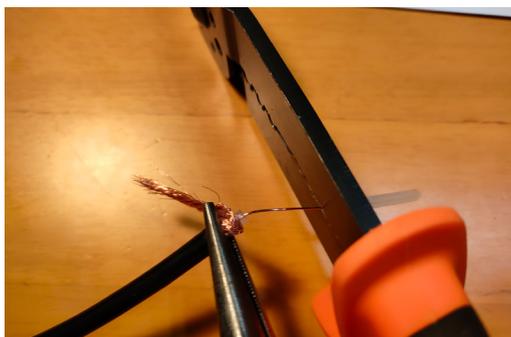
▲同軸ケーブルの外皮を取る際、横のカッターは軽く、縦のカッターはしっかり入れ、縦から裂く。

3. その後、まず縦方向のカッターに沿って裂き、そこから横方向の切込みに沿って剥がし取るようにする。



▲同軸ケーブルの外皮に入れた縦の裂け目は、横に入れた軽い切れ目で止まる。その後、横のカッター切れ目に沿って外皮を剥がすことができる。

☆芯線周りの誘電体を抜き取る際に、同軸ケーブルから誘電体ごと芯線が抜けてしまうことがある。誘電体の根本をラジオペンチ等でしっかり掴みながら、電気ペンチやワイヤーストリッパーを使って抜くと良い。



▲電気ペンチやワイヤーストリッパーを使えば、同軸ケーブルの芯線を剥くのはうんと容易になる。

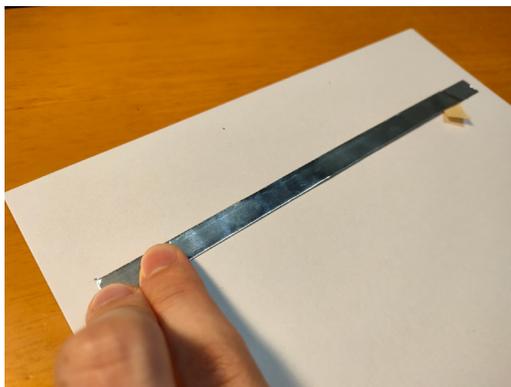


▲同軸ケーブルの加工が完了した所。一方にはコネクタをつけ、もう一方は芯線と編組線をT字に分けておく。

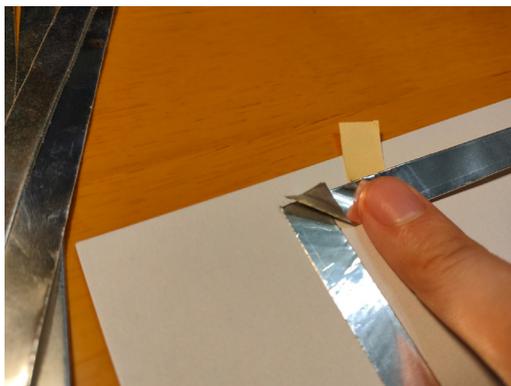
◆エレメント作成

8. エレメント用厚紙につけた印に合わせて、アルミテープを貼る。(アルミテープの長さの違いに気をつけること)。角の貼り合わせ部が、なるべくズレがなく、直角に交わるように注意しよう。

1. まず一端の剥離紙を2[cm]ほど剥がし、剥離紙を折ってテープの横に出す。
2. 剥離紙を剥がした一端を、厚紙の印に合わせて軽く貼る。
3. 大半の剥離紙を残したまま、もう一端の位置が印に合うように調整する。場合によっては、すでに貼った一端を貼り直して、もう一端の位置を合わせる。
4. 位置が合ったら、アルミテープの両方の端を軽く引っ張るようにして押さえ、残りの剥離紙を厚紙の上で押さえながら引くようにして剥がす。



▲アルミテープの貼り方のコツ。まず一端だけを仮に貼ってみて、もう一端を引っ張りながら位置調整し、そのまま残りの剥離紙を横に引き剥がして貼る。



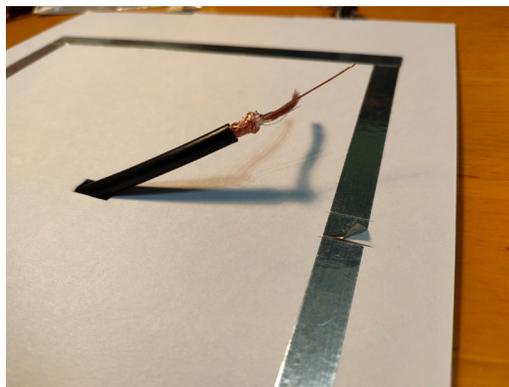
▲角の部分では、アルミテープが直角に交わるよう、しっかり重ね合わせるのがコツ。

◆給電部と同軸ケーブル

9. 放射器(貼ったアルミテープの『口の字』が、2番めに大きいエレメント)を加工する。

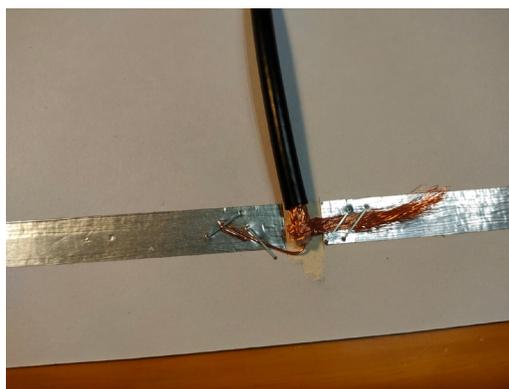
1. 貼ったアルミテープの、長辺のうち「ひげ」の出ている方の中央が、給電点になる(型紙参照)。その中央1~2[cm]ほどのアルミテープをカッターナイフを使って切り取り、剥がす。
2. 中央付近に、1[cm]四方程度の穴をカッターを使って開ける。

10. 中央に開けた穴に同軸ケーブルを裏から通し、芯線と編組線が、アルミテープを剥がした部分の、それぞれ左右のアルミテープ上に来るように、エレメント内側に配置する。



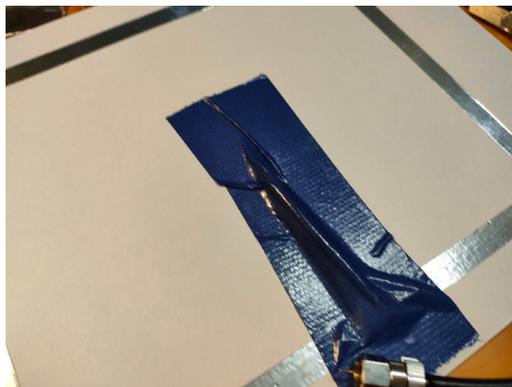
▲放射器の長辺のうち一つの、その中央が給電点になる。アルミテープを1~2[cm]ほど切って剥がし、さらに同軸ケーブルを穴から通す。

11. 芯線と編組線を、それぞれアルミテープにホチキスで止める。簡単に抜けないように、ラジオペンチを使って押さえたり、線を折り返したり、何回かホチキスで止めたりして工夫する。芯線と編組線が同じアルミテープに触れてしまうと、ショートしてしまうので、注意しよう。



▲アルミテープを切り取った部分に合わせて、同軸ケーブルを配置・接続する。ショートに注意!

12. ホチキスを止めた部分と、同軸ケーブルを、ガムテープで厚紙に固定する。



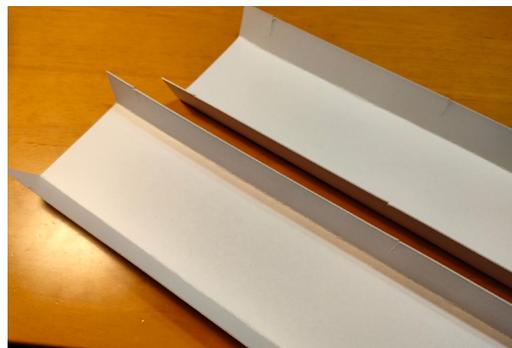
▲給電部を固定し、完成した放射器を表から見ると、こう。



▲完成した放射器の裏から、同軸ケーブルが抜けてくるような構造になっている。

◆組み立て

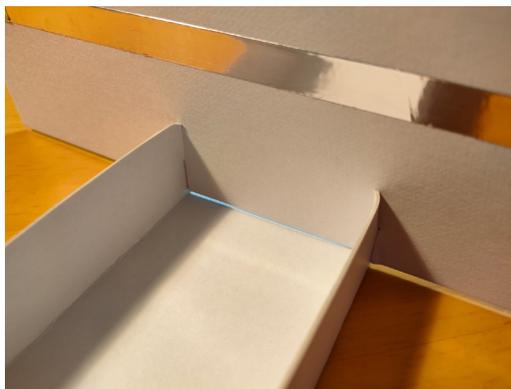
14. ブームの、縦の薄い切込みに沿って、厚紙をコの字になるように折り曲げる。切り込みを入れた側が、折り目の「山」になる。



▲コの字に折り曲げたboom。

15. boomのうち一つ(これが下側になる)の、放射器用切込みと反射器用切込みの間(つまり、切り込みの間隔の広い方)に、輪ゴムを二重にして嵌めておく。

16. boomの切込みと、各エレメントの切込みを合わせて、奥まで噛み合わせて、組み合わせる。



▲boomとエレメントの切込みを噛み合わせた所。奥までしっかり差し込む。

17. 同軸ケーブルを、輪ゴムで、放射器と反射器の間に止める。

18. アンテナアナライザにアンテナを接続し、SWRを計測し、値が十分小さいことを確認する。SWRが落ちない、特に共振点が低すぎる場合は、各エレメントの「はみ出し」を短くして調節する。「はみ出し」を10～15[mm]ほどにするのが目安。

測定結果

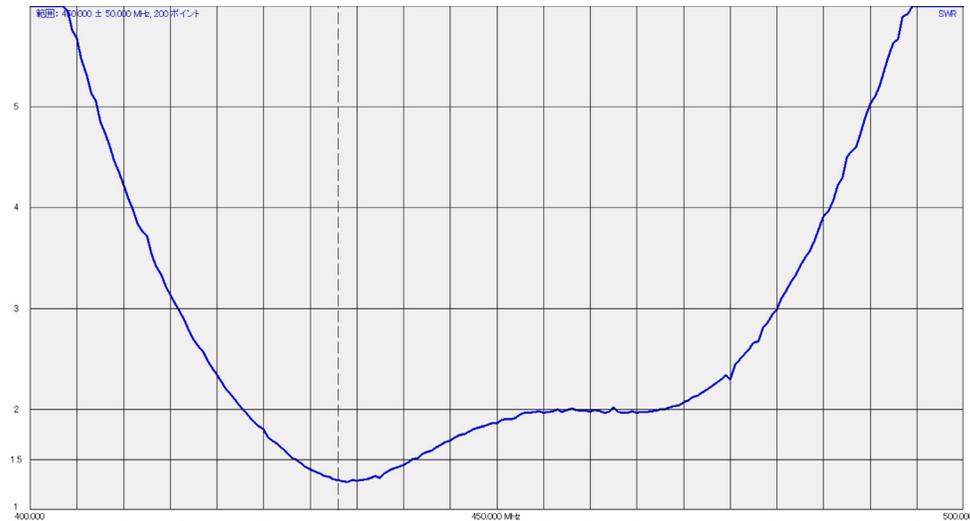
作成したアンテナについて、SWR・インピーダンスと、指向特性、アンテナの利得、F/B比を測定した。この測定にあたって、早稲田大学基幹理工学部 嶋本薫研究室の協力を得た。

なお、SWR、インピーダンスの測定にあたっては、アンテナの一部として取り付けた

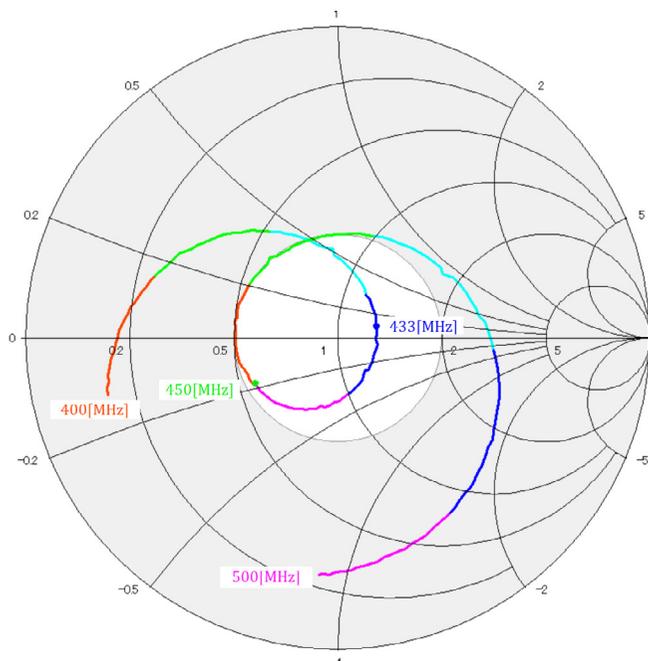
75[Ω] 同軸ケーブルに、アナライザーを直結して測定した。

まず、400～500[MHz]におけるSWRのグラフ、およびインピーダンスを示すスミスチャートを下図に示す。測定に用いた機器は、RigExpert社 AA-1400 である。

SWRの最低点は、434.050 ± 0.500 [MHz]の範囲で、1.28であった。また、アンテナの共振点（インピーダンスの虚数成分が最も0に近く、リターンロスが最も大きい点（S11パラメーターが最も小さい点））もこの範囲に一致した。また、430MHz帯アマチュアバンド（430～440[MHz]）におけるSWRは、1.5以下であった。



▲ 400～500[MHz]におけるSWRのグラフ。AA-1400 (RigExpert) で測定。



▲ 400～500[MHz]におけるスミスチャート。AA-1400 (RigExpert) で測定。

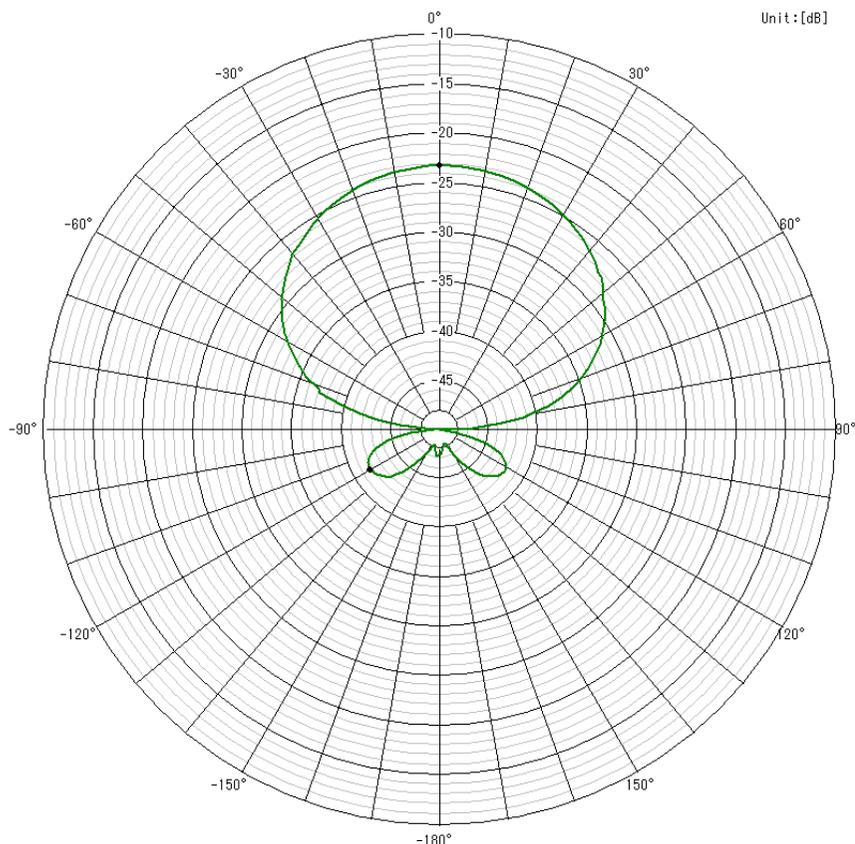
次に、435.000 [MHz] における、このアンテナの指向特性パターンを図を示す。この図は、今回作成したアンテナを Port 2、3.5[m] 離れた標準アンテナ（垂直ダイポール、2.14[dBi]）を Port 1 とした、S21 パラメータを、アンテナの方位角ごとに測定し、作成したものである。測定には、Keysight 社 E5063A を用いた。

この測定結果により、今回作成したアンテナのフロントゲインは 10.7[dBi]、F/B 比（背面は±60度範囲）は 18.5[dB] と計算された。

移動運用用アンテナとしての使用

2021 年 11 月、理工展の 2 週間後に開催された東京 UHF コンテストに、筆者はこのアンテナ（の試作版）を使って移動運用を行った。5[W] 入力で約 3 時間運用し、このアンテナでの交信数は 60 であった。

コンテストでの使用においては、手持ちでの運用は限界がある。そこで、カメラ用の三脚に取り付けられるよう、ブームのうち一方の中央に、適当な穴を開け、ナットで固定できるようにする改造を行った。また、エレメントとブームを一度すべてバラバラにし、平らにして、A4 のクリアファイルに収納。ケーブルとコネクタの分が少し膨らんだが、移動運用地まで無線機とともにリュックサックで運搬、現地で組み立てて使用した。



▲ 435[MHz] における指向特性パターン。E5063A(Keysight 社) により測定。

このように、改造が容易であることや、運搬時に嵩張らないことは、厚紙を用いた組み立て式のアンテナの利点であると言える。一方で、特にブームの切り込み部分に顕著だが、繰り返しのエレメント脱着によって、破れたり、折れたりしてしまうため、耐久性には難がある（ただし、交換部品を簡単に作れるという側面はある）。



▲このアンテナをカメラ用三脚に取り付け、野外で運用を行った。

考察

まず、MMANA-GAL によるシミュレーション結果との比較から始めたい。

このアンテナの測定の後、再度シミュレーションを行った所、最も実際の共振特性を反映したのは、アルミテープの中心線ではなく、外周の寸法を入力した場合で、さらにエレメント太さを半径 1.5[mm] 程度に設定したケースであった（なお『はみ出し』は 10 [mm] に設定）。パラメーターが多すぎるため断言はできないが、ループ構造であるが故に、エレメントの内側には電流が流れにくく、ほとんどの電流が外側に流れるという、表皮効果のような現象が起きているのではないかと推察される。

また、今回のアンテナ設計・製作では確かめることができなかったが、以下のような検討、改善と発展の余地が考えられる。読者諸

兄によるフィードバック・設計の改善等があれば、提起者として最大の喜びである。

- ・型紙通りにテープを貼るという形で再現性を高めたが、工作の精度による個体差や、周囲環境等の誤差要因も決して少なくない。更に再現性の高い設計があるかもしれない。

- ・接着剤として導電性のもを使用したアルミテープが市販されているので、エレメントの角を容量とする代わりに、これを使用して導電させることも考えられる。ただし、使用されている導電性接着剤の高周波特性や抵抗率等は、未知数である。

- ・厚紙表面を白くするために使われているコーティング剤の誘電率が影響し、損失を生むのではないか、という意見をいただいている (TNX to AB1WX)。

- ・どうせ給電に 75[Ω] の同軸ケーブルを使用するならば、それ自体をマッチングセクション (Q マッチ) と考えることで、アンテナ自身のインピーダンスを 50[Ω] よりずらして設計する自由度が生まれ、その結果として、より良い性能のアンテナを作ることができるのではないか。

- ・同様に 1200MHz 帯のアンテナを作ろうとすれば、はがきサイズのエレメントが実現できるのではないか。

むすびに

2020 年に開始された体験局制度を用いた体験企画を、従来から実施してきた工作体験と一体化して実現できたのは画期的で、おそらく日本で始めての先駆的試みであったと思う。ここで紹介したアンテナは、その企画の

ためのアンテナとして設計を割り切ったものではあるが、その目的のための pioneering work としては完成度の高いものとなったと自負している。

一方、工作体験と体験局運用を両方行くと、一人当たり1時間以上の所要時間となってしまうこともあり、学校祭での企画としては大変手間がかかることが分かった。アンテナの設計はもちろんのこと、企画運営面においても、読者による今後の改善、さらなる発展があれば、筆者として最上の喜びである。

最後に、このアンテナの設計にあたり多大なアドバイスをくださった、AB1WX Ryuji Suzuki 氏はじめ多くの諸先輩方に感謝申し上げます。

※掲載した写真の一部に、開発中のものを含みます。寸法や構造など、今回公開した設計とは一部異なることがありますので、ご了承下さい。

著者紹介

JI1TMD a.k.a はべけん

先進理工学部 生命医科学科 3年。祖父の影響で中学の頃にアマチュア無線を始める。YDT(当サークル)は2016年に会の復活後、偶然すぐを知って、高校2年生で2018年の理工展に訪れ、気が付いたら入試で早稲田に入学して代表をやっている。無線のほかには映画と音楽(jazz, soul, techno)を好む。基本的に起きている時間はYDTのことを考えている。

JK1LVQ

インカレ生。2021年の理工展初日の朝からアマチュア無線を始める。写真と短歌と舞台と着物が好き。また昔のもの好きでもあり、フィルムカメラ、古着、レトロなタイポグラフィなどに凝っている。この部誌の編集長であり制作担当。

JR2KHB Riku Suda

大学院基幹理工学研究科 博士後期課程。2009年、東海中学校無線研究部(JH2YQB)にてアマチュア無線に出会う。2011年に個人局JR2KHB開局。2016年8月に、同年に復活した早稲田大学無線通信研究会に入会。アマチュア無線の中での活動は浅く広く、「アマチュア無線のアマチュア」を自称している。ただし、一見アマチュア無線に無関係な活動をしていても、本人は「すべての道は無線に通ず」と思いこんでいる節がしばしば。YDTの終身名誉おじいちゃん。

JK1PNV

文化構想学部2年。中学校で無線部に入部し無線に触れる。そのままずるずると無線を続け、現在に至る。入学後もだらだらとSFを読んだり書いたりしていたら、もう入学後1年半たってしまい、あと2年半も無いうちに社会に出なければいけないことに戦慄している。4アマではないが電信はできない。

Y.O.

教育学部理学科1年。4月に某SNSでお声がけ頂き、YDTに入会。これをきっかけに、小学生頃から取りたいと思っていた免許を5月に漸く取得、6Dで初交信。アマチュア無線は初心者。ガジェットや古めのコンピューターを収集中。20年くらいより前の秋葉原にあったものはだいたい何でも好む。コールサインが欲しい。

あとがき

J11TMD a.k.a はべけん

某 SNS の 140 文字を超える文章を書くことがとても苦手だし、長編小説より短編とかショートショートが好きタイプなので、とにかく長い文章を書くことが一番の山場でした。そんで一応理系なんですけど理科的なことは 1 文字も書きませんでした。僕はこのサークルのことが好きで好きでしょうがないので、これを読んだ方が「おもしれーじゃん」って思ってくれたらとても嬉しいです。

JK1LVQ

せっかく YDT で部誌を作るのだから、アマチュア無線に絡めた記事を書きたいところ。しかし私はアマチュア無線について付け焼き刃の知識しかないので、アマチュア無線を発端としたエッセイを書きました。大変楽しかったです。やっぱり部誌というのは面白くていいものだなと思いました。

PNV くんが名付けてくれた「Yesterday Develops Tomorrow」という名前の通り、これまでの軌跡が YDT の明日を作るのです。大好きな仲間の書いた最高の文章が載っています。ぜひ隅々まで何度も読んでください。みんなの好きなもののお話も聞きたいぜ。

JR2KHB Riku Suda

私が早稲田大学に入学し、明治通りの傍らにあるコンクリート・ジャングル、またの名を「工場」へ通うようになって、早 7 年半になりました。無線通信研究会、JH1YDT のメンバーとしてはほぼ丸 6 年、ということになります。

かといって、この 6 年間、YDT のために何かしたことがあったかという、特に思いつかず、専ら「これ面白そうじゃん」という私の趣味嗜好を、会の活動や理工展の出し物として、一方的に持ち込んだだけだったような気がします。或いは、それで成立してしまう「アマチュア無線」という枠組みの懐の広さに、ただ甘えていただけなのかもしれません。

にも関わらず、YDT にはこの 6 年間、私の好き勝手を温かく（もしくは生温かく？）受け入れてもらい続け、さらにこの度「終身名誉おじいちゃん」という大変名誉ある称号をいただくことができました。

今日、会も大きくなり、ついに今年 2 桁の部員数を抱えるほどになりました。読者の皆様におかれましては、これからの無線通信研究会の発展を、引き続き見守ってくださいますと幸いです。

でも、「終身名誉おじいちゃん」となった私の役目は、ひとまずこれまで、ということ。

"Mission largely accomplished for now. I want to thank everybody here, and hasta la vista, baby."

JK1PNV

ここは後書きであるが、まず最初に後出しのお詫びを。本来の締め切りに対しては 16 日遅刻した上に、恩情で延長された締め切りにも遅刻いたしました。LVQ 編集長、TMD 代表・副編集長には大変ご迷惑をお掛け致しました。

自分も、多少は物を書く人間である以上、合同誌を出すというのは一度は夢見ることではあるので、今回それが部誌と言う形で実現し、皆様に手に取って頂くことことが出来て大変うれしく思っております。両先輩と、お読みいただいた皆様に深く感謝申し上げます。来年は私も編集やってみたいな、締め切り破るやつが人から原稿回収できるのか分からんけど。

Y.O.

今回の6Dの報告は既出の文です。原稿落としてすみません！新しい文章を書くつもりで題目もいくつか考えていたのですが、いつの間にか提出期限を過ぎていました……。ただ、一つだけ言い訳をさせて下さい。これも元はといえば自分の蒔いた種なのですが、9月に総合通信士の試験を受けました。これが無線工学と電波法をマトモに知らない自分にとっては曲者で、夏期休暇の大半をこの対策に費やすことになりました。結果、通信術は不合格でしたが、なんとか学科試験は通りましたので、次回の部誌では合格報告を兼ねた受験記が掲載できるよう通信術に精進したいと思います。



YouTube Discord Twitter

編集後記

YDT にとっておそらく初めての部誌が、とうとう完成しました。

いつからか YDT の中で聞こえ始めた「部誌を作りたいよね」の声。ぼーっとしているうちに数年が経ち、「今作らないともうチャンスがない!」と思って企画を立てたのが今年の5月のことでした。なんとか発行まで漕ぎ着けることができ、とてもホッとしています。

YDT の部誌は決してアマチュア無線の技術専門誌ではありません。各々がアマチュア無線と関わる中で書きたいと思った内容を自由に書いてもらい、一冊の本にする。その営みこそがまさに YDT のあり方を体現していると思います。

YDT の今が詰まった部誌。なかなか面白くできたと思います。皆様に楽しんでいただけたら、そして YDT について興味を持っていただけたら嬉しいです。

編集長 JK1LVQ



◀公式ホームページ

<https://jh1ydt.com/>

・活動の最新情報は各種サイトからご覧ください。



◀公式 Twitter

<https://twitter.com/jh1ydt>

・部誌の内容についてのご指摘、ご質問などがございましたら、JH1YDT 早稲田大学無線通信研究会のメールアドレス (jh1ydt.waseda@gmail.com) までお寄せください。



◀公式ブログ

<https://jh1ydt.hatenablog.jp/>

・掲載内容は執筆当時のものです。ご了承ください。

Yesterday Develops Tomorrow

2022 Autumn

2022年11月5日 初版 第1刷発行

発行者 JH1YDT 早稲田大学無線通信研究会

連絡先 jh1ydt.waseda@gmail.com

印刷所 早稲田大学学生会館

