

難しいことをやさしく、やさしいことを面白く、面白いことを深く探求する

楽しい自作電子回路雑誌

# Cirq



ハムフェア'2013のアマチュア無線家9条の会のブースで、LEDの光に憲法9条の条文を変調してLED通信のPRをやった。

## CONTENTS

- |                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| 2 原点 年金が下がるのを<br>知っていました? | 5 展開 地面アンテナ             |
| 2 LED通信実験 16              | 11 地面アンテナはなかなか<br>使えますね |
|                           | 12 雑記帖                  |

**060**  
NOV.2013

## LED通信実験16

# 信州大学人工衛星 ぎんれいを睨んで

## 双子公園で実施

9月29に実験番号16の実験を行ないました。場所は印西市双子公園です。この日は天気も良く暑いくらいでした。

実験のメインは、**1.4kmの距離で、スマホ+ドングル+レンズのベースバンド受信の実験を行なうことです。**

衛星に見立てた30mWのモールス変調された送信機とiPhone受信機を実験

場に持ち込みます。それを1.4kmの距離から狙ってみます。

この構成の良いところは、全て、市販品であること。半田付け箇所が無いこと。受信機の心臓部は、iPhone+パソコンであること。ソフトもフリーでネットから入手可能であること。小学生でも組み立てられるので、来年夏に行われる信州大学の受信ミッションへ小学生でも参加できる機器をどうやって提供するか実験をします。

次の段階としてパソコンを繋いで、モールス信号を受信できるかということも考えております。

スマホ用ドングルを個人向けに販売したとしても博物館、美術館等の説明を聞くというような実用的に使ってくれる人はなかなか居ませんからこの実験結果をアマ

## 年金が下がることを 知っていましたか？

年金がこの10月から1パーセント下が

ることを知っていましたか？  
しかも来年の4月からもう1パーセント  
下がるのです。その上この  
時消費税が3パーセント上  
がるのです。ですから、  
来年の4月から私達年寄り  
は今より5パーセントもの  
負荷がかけられる訳です。

私が入っている年金者組  
合では当然このことを自分たちの問題と  
捉え、「行政不服審査請求」を行うこと  
にしました。

この請求は「行政不服審査法」という  
法律に基づくもので「行政庁(この場合  
厚生労働省)の違法または不当な処分  
その他の公権力の行使に当たる行為に関  
し、国民に広く行政庁に対する不服の申



し立ての道を開くことによって簡易迅速  
な手続きによる国民の権利利益の救済を  
図ると共に、行政の適正な運営を確保す  
ることを目的とする。」と定められてい  
ます。12月にハガキでこれからの年金

支給額が知らされます  
が、10月に配られた年金支  
給額と比べて1パーセント  
下がっているはずですが、  
しかし支給額が下がったとは  
どこにも書いてない筈で

す。こうして段々に年金は  
下がって来てある人の調査ではここ10  
年で10パーセントも下がったそうです。

40代、50代の皆さんも人ごとではあり  
ません。自分が年金をもらう歳になっ  
て「今まで積んで来た年金がこんなに安い  
のか」とぼやいても始まりません。

世代間の争いに発展すること無く、私  
達のこの運動に御理解ください。

チュア的な使い方として公開しようかと思っています。

また、実験の主体であるJF1GYO黒川さんは、はじめサブキャリア方式の実験をもくろんでいたのですが、新しい受光素子が間に合わなかったため、表記の受信実験を行なうことになりました。

100円ショップのレンズとiPhoneとドングル受信機で衛星から届くモルルス信号を受信できるかチャレンジです。

### そして結果は

送信機は1.4km先で静止しているから、すんなり受信ができました。望遠鏡+携帯カメラの映像を見ると青い光(送信の光)は見えませんが、拡大するとキラリと映っています。これが動いているとなると・・・衛



星からの受信は、相当手強そうですね。。。

信州大学の可視光衛星は、6等星位と言われているモードとマイナス1等星位のモードの2種類が有ることです。

マイナス等星なら日中のこのLEDを夜間観ると相当明るい気がしますがどうでしょう。

### JG6DFK/1児玉さんの実験

今度の実験はサブキャリア540kHzのAMでやると思います。とはいえ送信機はPWMなので、ベースバンド機でも復調は可能です。

レンズなしでそこそこの長距離を狙うため、送信機はレンズなしで5mmの赤色LED 10連発のQRO仕様になる予定です。

今回の実験に合わせた受信プリアンプを突貫で設計しましたが、発注したプリント基板が前日までに無事届くのか、微妙なところでした。

もし間に合えば、受信機はこれとICF-7600Dを組み合わせたものと、一番最初の実験で持参したものを用意する予定です。

### そして結果は

自前の送受信システムでは約270mの距離でメリット5でした。受信側は現行LEC-RP+新開発のプリアンプ(バラック)+ICF-7600Dの組み合わせで、さらに集光レンズを追加しました。集光レンズなしではカスリもしませんでした。

狭帯域で、かつ総合利得が

稼げるAMモードならもっといけるかと思ったのですが、いささか期待外れでした。ちなみに、この距離でも肉眼で「ゆらぎ」が確認できました。

黒川さんの青色光（近距離モード：距離180mくらい？）は現行LEC-RP+74AHCU04（東芝の74VHCU04相当）×1の横着ベースバンド受信機でも集光レンズなしで入感しました。

### JH1FCZ 大久保の実験

実験番号10と12で報告した広角黄色LED A536TPをフレネルレンズと組み合わせた送信機と、これまたLEDを受光素子とした受信機で記録更新を目指しました。

#### その結果は

実験10では夜暗い時の記録でしたが今回は真っ昼間でしたので受信機の方向を定めることが非常にむずかしく、残念ながら110mの記録に留まりました。

その後三脚への固定方法や簡易型のファイナダーを取付ける等の改良を施しました。

#### 実際に人工衛星からの光は どんな具合に見えるか

一応実験が終ってラグチュウタイムになり、人工衛星から発射されるLEDの光はどんな具合に見えるかという話になりました。

信州大学で打ち上げられる人工衛星「ぎんれい」にはLEDを使った可視光通信の送信機が載っています。しかし、打ち上げられても今の段階では何時、どこを通るか判っていません。打ち上げ当初は電波で軌道の測定をやるそうですが、そのあとは長野県にとって都合の良いオービットの時LEDのスイッチを入れるようです。この情報も必要になりますね。

「ぎんれい」からのLEDの光は6等星とマイナス1等星の2モードがあることが分かりました。

6等星というのは人間が見ることのできる最も暗い明るさだと言われています。しかしこれは空の状態が最も良いときの話であって最近の空は明るく4等星位が肉眼で見ることのできる限界では無いでしょうか。とすれば「見えない」ことになります。

見えないものを見るということはとても難しいことです。でも人工衛星からの光がモールス符号と同期して光れば望みはあります。それは「デジカメ」の利用です。デジカメの感度は人間の目をはるかに超えています。

夕方暗くなったときに写真を撮るとあたかも昼間にとった写真のように写ることを経験した方もあると思います。実際にカメラを三脚に固定して星空に向けてシャッターをきくと条件の良いときには8等星位まで写ることがあります。露出時間が長くて空の明るさでかぶらないように出来れば可能性はあります。画面には光の線でモールス符号が写ることになります。

一方マイナス1等という明るさはかなり明るいですから肉眼で楽に見ることができません。ただしこれは只見るだけの話で、その光の中に含まれている信号を取り出すという訳ではありません。

信号を取り出すには人工衛星そのものを受光素子に取り込まなければなりません。これがむずかしいのです。望遠鏡を40倍位にすると視野の中に人工衛星を取り込むことは非常にむずかしくなります。更に「ぎんれい」を追いかけることは至難の業になるでしょう。倍率を低くするしか方法は無いと思いますが望遠鏡を20倍以下の倍率にするのはむずかしいです。この場合でも倍率を低くして、サブキャリアを利用すれば何とかなるかもしれません。「ぎんれい」の場合サブキャリアは1.9MHzらしいです。

また、以上の話は長野県からはなれた地方では指向性の関係で見ることが難しいのではないかと思います。

展開

## 地面アンテナ

地面アンテナの話が暫く出てこなかったですがここに来て再び登場です。

可視光通信の実験のあとのラグチュウタイムにアンテナの話となり、その中で「地面アンテナ」の話が出て来ました。このアンテナについて特に興味を抱いたのは可視光通信の中心的人物であるJF1GYO黒川さんでした。

彼は早速家に帰って地面アンテナの実験に取りかかりました。(彼は可視光通信といい、地面アンテナといい人のやらないことが好きなんですね。と、私自身人のことはいえませんが・・・)

今までJA5FP 間さんや私が実験してきた地面アンテナは「線状」の物でしたが黒川さんは「ループ状」のアンテナで実験を進めました。彼のこのアンテナに対する考え方は非常に専門的であって私には理解出来ないことも多いので彼からのメールを間に間さんの意見を挟んで話を進めることにしましょう。いわば架空座談会です。

### JF1GYO黒川

「昨日は、HF帯のコンディションも非常に良く、ニューヨークに居る知人が、今日は、日本が良く聞こえてくと録音(21MHz)を送ってくれました。

私のワイヤーアンテナでも昨日の明け方からヨーロッパからイーストコーストからカリブ海まで徐々に強力に入感していました西海岸などは、まるで2mのFMの様な感じで59++でしたから太陽活動真っ盛り

です。28日周期ですから、次のビックオープンは、10月20日前後かも知れません。しかし、太陽黒点だけの影響ではなく、気象条件が大きく影響していると常々思っています。

持論ですが、電離層のF層伝搬は、地上の天候に影響されないとか、Es層のようにキングソロモンの法則は、アマチュアの邪神と言う人も居ますが、私は、地表の雲の影響が大きく電離層の電子密度向上に影響していると思っているのです。

太陽から届く光が、一度低層の雲や、穏やかな海上に反射して直接来る光との交点に当たるところの電離密度が高まると考えております。

太陽光発電の研究をしていた頃、佐倉市の研究所で日射強度を計測していて異常値が計測されたことが有ります。それは、3月の雪の日の翌日のことです。

原因を調べると雪面に反射した光が日射計に入っているからで、発電量も異常に多かったことが有りました。

昨日の伝搬は、東方面が強く西アジア方面は、弱かったです。

これは、アラスカからカムチャツカ半島にかけて低気圧(先日の台風18号)の雲が横たわり雲に反射した光と直接届く光がぶつかるアラスカ上空のF2層が活発化した為と分析しています。局地的に起こるこの雲反射がキングソロモンの法則だと私は、考えております。

もし、この理屈が正しいと、明け方の霞ヶ浦反射でパスが出来るのは、鹿児島ー北海道、6mで日が暮れてもEsが発生する黄海反射の沖縄ー北海道、などのパスが考えられる。

### JH1FCZ大久保

昔、流星反射の皆さんと交流があった頃、信楽にある超高層の観測をするMUレーダーを見学した時のことです。



キングソロモンの法則は知っていましたが、その通りだと思っていたのですが、なぜ地表の不連続線がEsの発生する高さまで影響するのか判りませんでした。

少し場違いでしたがそのことに質問した所、京大超高層研究所の中村先生から「地表の空気の乱れはEsの出る超高層まで影響します」とのお答えを頂きました。

やっぱりキングソロモンの法則も黒川さん意見も正しいと思います。

### JF1GYO 黒川

「地中アンテナは、理屈抜きによく判らない事ばかりで、とにかくやってみようしきの考えです。普通に考えたらあり得ない事ですが、ここ数年の可視光通信実験で得た事は、常識が災いしていることがいかにたくさんあるかという体験が有るのです。

エレメントを埋める深さを5cmとしたのは、半導体のショットキーとか、薄膜のトンネル効果の様な電子の挙動を長波長の電波と地中に拡大しようという考えです。

p型半導体のベースが、関東ローム層、その上に覆われている乾いた土が、薄膜層ってなイメージで、その周りをコイルが40mにわたって巡っている。

飛んでくるのは、電子ではなく、電波という具合にスケール間を合わせてみたという発想です。」

### JA5FP 間

黒川さんがご検討中の地中アンテナについての愚見です。

(1)アンテナというのは電線上に定在波が立てば良いので、図示の形状でも一応電波が出るアンテナです。

(2)ただし、指向特性とインピーダンス特性は使用周波数によって複雑に変化するもので、使用目的に対して良いアンテナになるかダミーアンテナになるかは一概に判断できません。

(3)一番簡単なテスト方法は、地下に埋める前に、被覆線を地面においてインピーダンスを測定してみることです。R分が100Ω位でリアクタンス分も数百Ω以下でATUの対応範囲に入るでしょう。それを実際に使ってみれば性能が予測できます。

一般論ですが、

(1)多巻きループは、送信アンテナには適しません。巻線間のキャパシティが電力損失を招くからです。

(2)水平偏波成分は地面に強く吸収されません。仰角が高い(打上げ角が高い)場合には損失が比較的少ないとしても、その形状のアンテナはDX向きではないです。

(3)直列キャパシティはアンテナとフィーダーの整合のためには何の役目もしません。ATUがカバーしてくれます。

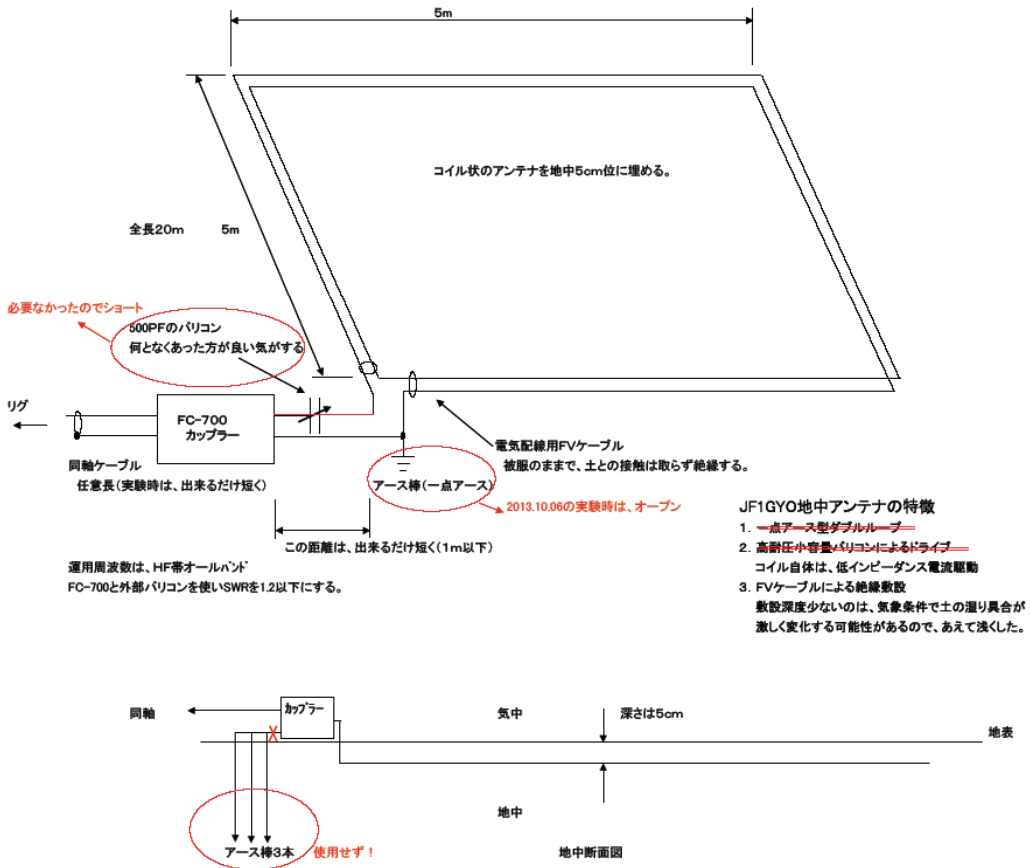
「アマチュアだから失敗を恐れずやってみる」と言う人がいます。しかし、概して実際に自分では手を出さない人の言です。コストパフォーマンスは個人でも大事でしょう。地下ループは労力に対して成果が出るアンテナではなさそうですね。

地面アンテナを地下10mの地中に設置すれば地中通信に近い実験ができそうですが、そんな体力・財力がありません。それをカバーするために浅い「知力」を使っているのですが???

### JF1GYO 黒川

7MHz受信はJA6、JA7を含む多数→ほとんど55～59です。

7MHz交信はJA1VVBの交信を受信してみる→JJφの局とVVB局がQSOしました。相手は55～59、VVBは、55のレポートをもらいました。相手は、10mH、2エレ八木、50Wです。QTHは、諏訪、原村と言うところでした。VVBはIC-705MK監50Wです。



2013.10.06 敷設長さ変更 40m→20m

例えば5mのワイヤーを付ければSメータは振れないが7MHzの国内は十分受かるはず。→ 当初私もSメータを振ってくる局は数局だろうと思っていました。ところが、ガンガン入感してきました。+20dBの局も多数あります。今日は、特にコンディションが良かったのかも知れませんが、JA8以外全て入感してました。

それが地下5cmでも届くということの発見者に敬意を表します。→ 驚きです。完全に地中です。しかも雨上がりで湿っているのですから、、、

問題は送信です。レベルがどの程度下がるかを調べないとアンテナとしての働きが分か

りません。→ これは、難しいですが、諏訪まで55で飛んで行きました。相手のアンテナに助けられたかも知れませんが、こんど、シャックまで同軸を引き込みますので10mHのロングワイヤーAH4と切り替えながら運用してみます。

手軽にできる実験なのに「やらないで屈辱を言う」のはいけません。皆さんの活動を尊敬します。→ これは、恐れ入ります。正直、これほど実用的な物かと信じていませんでした。

とりあえず、偶発的なコンディションに遭遇しただけなのか、継続して使ってみます。

仕事の合間にリフレッシュを兼ねて頭の体操をしてみました。

本日の考察結果

1. 電波は、上から降ってくる。
2. 地中アンテナは、アースを取ってはいけない？

3. ループアンテナが良い気がする。  
地中に向かう磁力線はあまり屈折して向きを変えない？屈折する？

電界は、気中から地中へ変化するときに向きを大きく変える様な気がするので、マグネチックループアンテナを地中に埋めることで磁界の変化を効率良く取り出せるのでは？

4. 太陽電池のARコーティングのように、5cm位の薄膜をループアンテナと気中との間に置くことでちょうど屈折し開口

面積を広げた効果があるのではないかと想像している。

秋の夜長に、皆さん考えてください！！  
地中アンテナは、ゲインが取れる！ は今日の考察でした！！

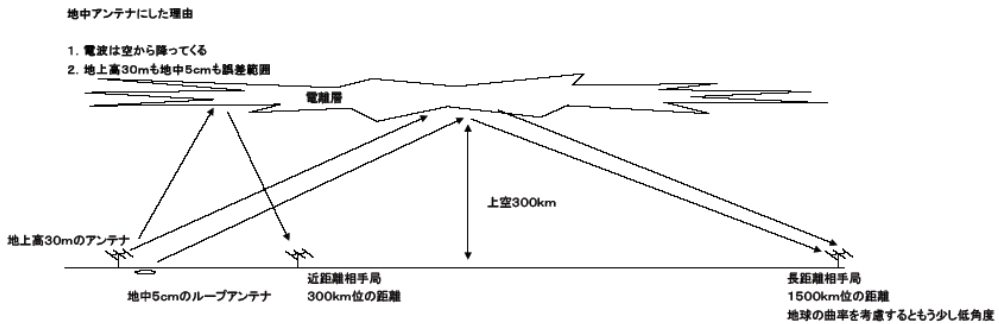
### JA5FP 間

面白い考察ですね。

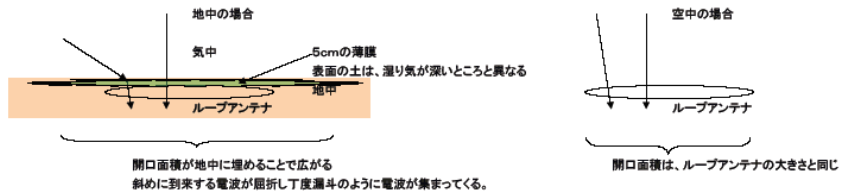
地中5cmの二重ループアンテナが「ゲインが取れるアンテナ」かどうかについては、まだ解明されていません。同時刻での標準的なダイポールまたは地上に置いた二重ループとの比較を見てゲインは判断できるでしょう。

それは抜きにして、黒川さんの考察についての愚見です。

(1)「電波は、上から降ってくる」のは同感です。ローカル伝搬は打ち上げ角の高いほど良く、実際に3.5MHzのラグチュー常



### 3. 地表のARコーティング効果？



地中アンテナは、深く埋めてはいけない？  
深く埋めることでゲインが取れる？  
丁度トンネルの出口付近で生じるフレネル合成波と同じ事が起きるのかも？



連は地上高を10m以下で自局に合った良い高さを見つけています。

(3) 「電界は、気中から地中へ変化するとき大きく向きを変える」のは事実でしょう。これはビバレージオアンテナが垂直偏波の電波を捉えることができる理由として FerrisとFeldmanの論文Proc. of IRE 1937で述べられています。(谷村功 訳 Kraus著「空中線」に書かれています。なお、KrausはW8JKです。)

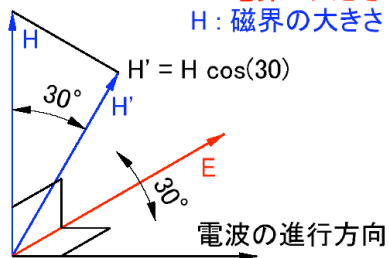
物理学的には、伝搬速度が異なる媒質の境界での波の屈折現象です。身近な例は空気と水における光の屈折です。

黒川説は電界は屈折するが磁界は屈折しないと断言しているようですが、小生は少し違う理解をしています。

添付図は水平偏波の磁界が地表面で前傾する場合です。

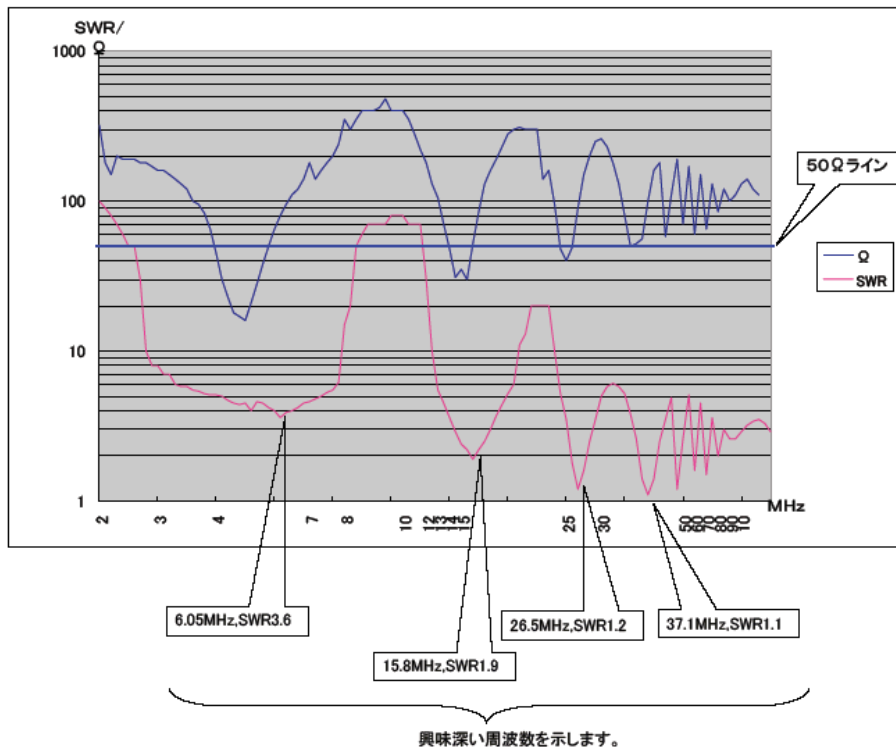
水平偏波の電波が30° 前傾した場合

E: 電界の大きさ  
H: 磁界の大きさ



その場合に電界は軸が回転するだけで大きさは変わりません。垂直偏波の場合は電界が傾きますが、磁界は変わらないです。実際の電波は垂直偏波と水平偏波が混じりあっていますので単純ではなく、また電界の水平成分は地面で消滅します。ですから、この理論で地中ループの「ゲイン」を説明するのは無理があります。

#### 4. SWR, インピーダンス

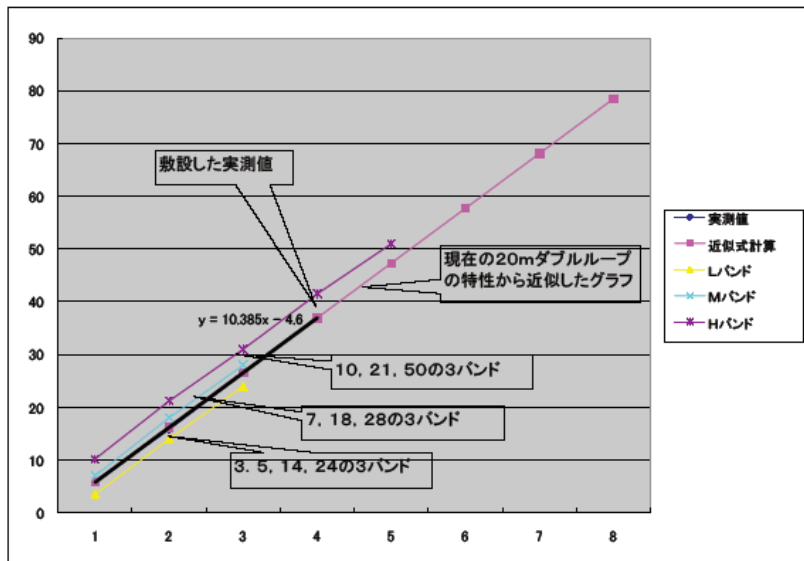


## 6. HAMバンド化の検討その2

傾きを10.385に近いバンドの組み合わせせは、下配の用になる。

実測値	近似式計算バンド	Mバンド	Hバンド		
1	6.05	5.785	3.5	7	10.2
2	15.8	16.17	14	18	21.2
3	26.5	26.555	24	28	31
4	37.1	36.94			41.5
5		47.325			51
6		57.71			
7		68.095			
8		78.48			

とすることは、マルチバンドアンテナが作れるかも知れない？  
 カップラーレスで、出来たらなかなか実用的かも？  
 こうなったら良いの表！



地中アンテナでこんな事が可能か？

ともかく議論はすべきですが、「ゲインが取れるかどうか」を知る必要があるでしょう。前にもメールで書きましたが、受信機の利得は受信アンテナの低効率をカバーしてくれます。

### JF1GYO黒川

SWR、インピーダンスを測定しました。うまく長さを合わせるとカップラー不要でシングルバンド又は、デュアルバンドアンテナが作れそうです。1年間データを取得したら、モノバンドカップラーレスに挑戦してみます。

### JH1FCZ 大久保

以上のように地面アンテナは更に迷走を深めています。

線状でなくループ状の地面アンテナはどうなのか。2重ループの効果は？

ゲインのあるアンテナは出来るのか？マルチバンドの地面アンテナははたして可能なのか。

電波は上から降ってくるものか？

まだまだ地面アンテナは判らないことが一杯です。みなさまも地面アンテナを一回試して見て下さい。そしてレポートをお寄せください。

なんだかよく分からないアンテナですが、これからの発展が期待されています。

速報

## 地面アンテナは、 なかなか使えますね。

JF1GYO黒川裕之さんからの報告

H Fローバンド用の大きなアンテナは、台風や、落雷の心配を常にしていて、その心配から解放される安心感は、計りしれないです。また長い空中線は、近所への配慮や、景観を守る意味からもこのステルス性は、抜群と言えます。

100mループは、誰でも簡単に敷設出来る代物では有りませんが、目からうるこ状態でした。あんなに全国の局が聞こえ、飛ぶとは！京都の局は、普通に59同士でQSO出来ましたからね。。。

高校生の時に親戚の竹藪からもうそう竹の長いものを切り出し、ささくれや擦り傷をこしらえて苦労してあげたダイポールが、2年も持たずに台風で飛ばされたあの時の苦労は、一体何だったのかと思うこの地中アンテナです。

今日の様子をアップしてみました。

<http://www.h7.dion.ne.jp/~jf1gyo/Tityu-antenna/tityuantena.html>

21MHzのES9（OHの先でバルト海の向こうでした）は、いくらコンテスト中と言ってもあれだけ強くと届きそうな気がしましたね。。。KHφあたりは、届きそうな印象でしたが、、、

久保さんも言っていた、この地中アンテナの特徴を皆様にご紹介すると、

1. ノイズが非常に少ない。

IC-705MK監にプリアンプをONにして

もSメータがS9に張り付くことはない。7MHzでもQSBを感じ、Sメータが、ちゃんと振れる。しゃべるとS1がS9+になる！！これは、7MHzでは、新鮮な驚き！

2. バンド内が静かと言ってもちゃんと信号は、受信している。

20m長10mHのAH4で聞こえる局は、ほぼ全てクリアに聞こえる。また、AGCのファーストアタック、スローリリースを7MHzで感じたのは、初めてです。

3. 7MHzでの事ですが、近距離も中距離も良く聞こえる。筑波、潮来、藤沢、所沢などの局と、京都、岡山、仙台、富山、高知などの局がほとんど同じ信号強度で入感しFCP局が言うように両方の局がちゃんと聞こえた。SWLしていても双方の会話が聞けるのでおもしろい。

4. チューニングが、シビア  
FC-700カップラー調整が非常に敏感で、SWR1.5の範囲は、7MHzで100kHz位しかない。もちろん、中心周波数では、1.2以下に容易に合わせられるが。。。

5. 数局とQSOした感じでは、飛びも悪く無さそう！（7MHzでの感じ）電原が12Vのバッテリーだったので、送信出力は、35W設定でしたがCQを出している局へのコールも難なく取ってもらえた。

以上、地下5cm100mループアンテナ運用レポートでした。

これはJA1VBB久保さんと黒川さんの共同実験の報告です。黒川さんの興奮が聞こえてくるようですね。読者の皆さんもぜひ実験して見て下さい。



## 雑記帖

### 佐倉の秋祭り

今年も秋祭りの季節がやってきました。

万灯のLEDのSW回路も順調に働きましたが、万灯の中でLEDの光が小さく丸くなってしまうことがありました。現在白と黄色のLEDを組にして、これを2組光らせていますがそのLEDの方向を少しずらしているのがむずかしいのです。LEDに付いているレンズは万灯の照明のような場合には不要なのですが無指向性の高輝度LEDは今の所無いですね。それにしてもLEDの明るさはここ10年ばかりですいぶん明るくなったものです。昔のLEDは照明には使えませんね。

### 地面アンテナ

2011年冬、「寒くなったので地面アンテナの実験はしばらくお休み」と冬眠したのが、3月11日の地震で冬眠からさめずに寝込んでしまっていました。年寄りには横着なんですね。LED通信の実験のあと地面アンテナの話になり黒川さんが立ち上がりました。やっぱり若い人のエネルギーです。

今まで考えてこなかったループアンテナを地中に埋めるというアイデアを実験してくれました。

私も言出しっぺとして裏庭に電線を埋めようかと思い始めました。

### 印旛沼

10月16日朝、まあ大した被害も無く台風

26号は行ってしまったと思ったのですが、佐倉でも水が出たという情報を聞いて午後になって野次馬になってきました。

そしてびっくりしました。いつも通っていた道が水が出ていて通れないのです。

Uターンしてベシアの奥の田んぼに行くとそこは見渡す限り水で、まさに印旛沼になってたのです(写真)。多分江戸時代は佐倉のそこら中がこんな状態だったでしょう。

鹿島川はいつもは流れているかどうか判らないような川ですが、信じられないように川幅一杯の水が流れていて、その川の水面は道より高かったのです。それでも佐倉では自動車が1台水に埋まって動けなくなった程度の被害で済んだようです。

### MHN植物園

**萩** 我が家には白い萩が4本あります。冬の間根元で切ってしまいましたが春と共に芽を吹き秋になると白い花をいっぱい咲かせます。残念なことは秋祭りの寸前に花が散ってしまうことです。「お祭りまでもってくれたらなあ」といつも思うのですが・・・

**コスモス** コスモスの花がいっぱい咲きました。しかし台風26号の風でめちゃめちゃに倒れてしまいました。

**ほととぎす** 今ホトトギスが満開です。ホトトギスとヤマホトトギスが植物図鑑にあります。我が家のははたしてどちらかよく判りません。従ってCirQに出る場合も「ヤマ」が付いたり外れたりしています。今年はまだこの絵を描いていませんがなかなか絵に描いても面白い花です。

**パッションフルーツ** 花が3つばかり咲きましたが実はずきませんでした。その代わり現在葉の勢は素晴らしく、緑色が輝いています。しかしこれは熱帯植物なので佐倉の冬は越せません。何とか越冬させようと今から考えています。

CirQ (サーク) 060号

購読無料 2013年11月1日発行 (不定期発行)

発行者 JH1FCZ 大久保 忠 285-0016 千葉県佐倉市宮小路町56-12 TEL:043-309-5738

メールアドレス [fcz-okubo@sakura.email.ne.jp](mailto:fcz-okubo@sakura.email.ne.jp)