

10m ロングワイヤ逆L型アンテナ（433MHz 帯用）の 試作と簡易評価

植木 忠司^{*1}, 佐藤 智一^{*2}

Development and Experimental Evaluation of 10m Long-Wire Inverted-L Antenna for 433MHz Band

Tadashi UEKI, Tomokazu SATOU

A mobile antenna of the 433 MHz band (wavelength 70 cm) in amateur radio generally has an element length of about 0.7 to 1.5m. There is no data of a moving antenna with an element length of about 10m. We devised and fabricated a 10 m long-wire inverted-L antenna and made a simple evaluation. In this paper, we describe the outline and effectiveness of this antenna.

KEYWORDS: 433MHz Band, 10m Long-Wire, Inverted-L, Amateur Radio

1. はじめに

アマチュア無線における433MHz帯(波長70cm)の移動局用車載アンテナは、エレメント長を波長の1/4～2倍となる約0.17～1.5mとし垂直にして使用するのが一般的である。これに対し、エレメント長を波長15倍の約10mとした移動用アンテナのデータは過去にない。この長いエレメントを用いる発想は、3年ほど前に行ったエレメント長20m、433MHzでの交信成功の経験より来ている。今回我々は、約10mのロングワイヤを半固定の車を基台として利用した逆L型のアンテナを考案・

試作し、簡易な評価を行った。本稿においては、このアンテナの概要と有用性について述べる。

2. アンテナの構造

考案した10m ロングワイヤ逆L型アンテナ(433MHz帯用)の構造を図1に示す。

最も長さがあるエレメント部分は芯線にベル線を利用し、収納・運搬が可能で安価に実現できるものとしている。

*1 名誉職員(Honorary Staff), E-mail: sp-boss@oyama-ct.ac.jp

*2 技術室(Technical Office)

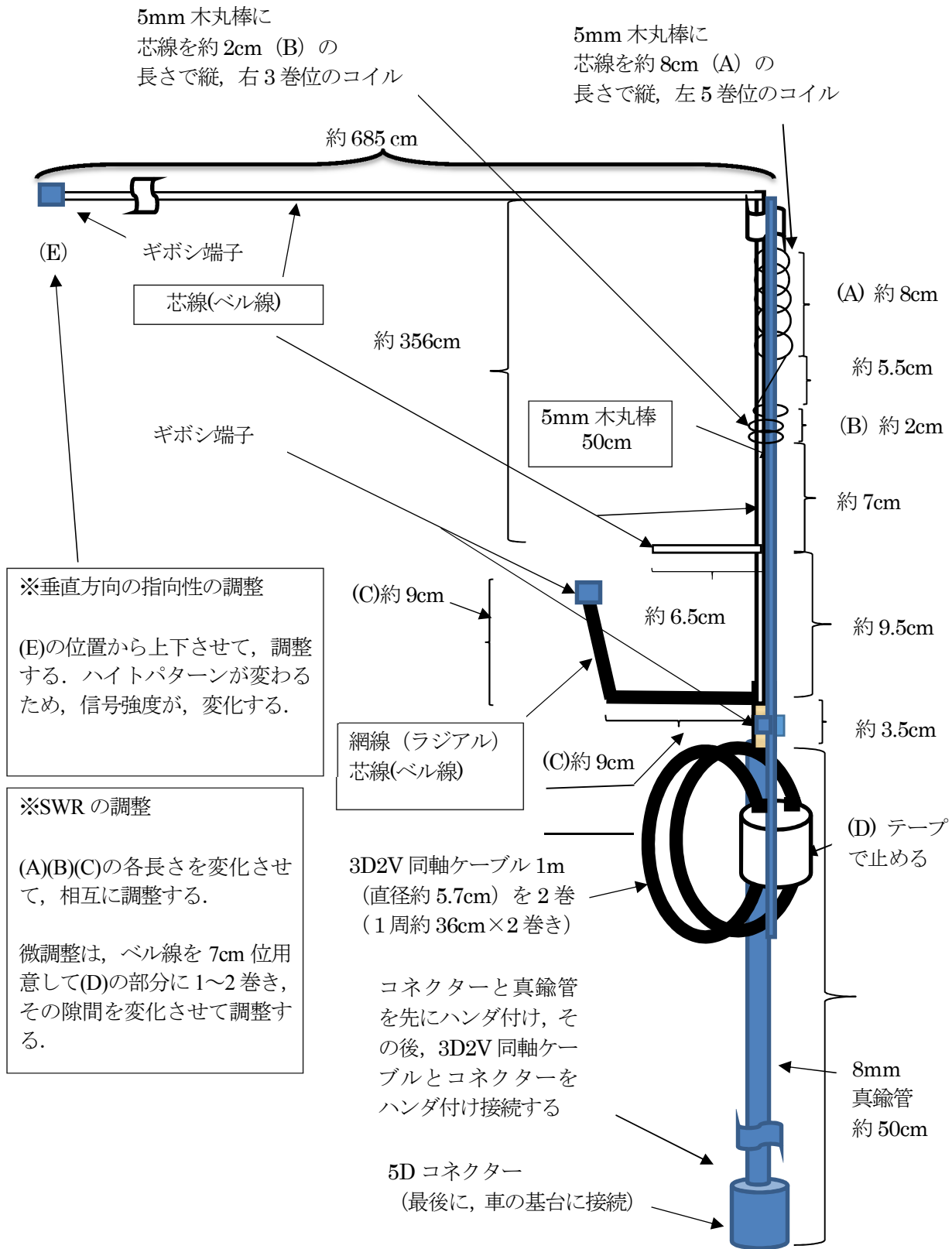


図1 アンテナの構造 (2018.3.18)

車のボンネットの右側に基台を付けて運用する。給電部が1.5m位となるため、地面との影響でSWR(定在波比)が変動する場合があるが、ベル線7cmほどを(D)の同軸ケーブルコイル部分に1~2回巻いて隙間を変化させることで微調整ができる。

3. 実験概要

3. 1 実験方法

測定場所は、栃木県栃木市にある大平山(標高約300m)、栃木県那須町にある那須高原展望台恋人の聖地(標高約1000m)、栃木県鹿沼市にある前日光牧場(標高約1200m)とする。

この測定場所より、日本の各地にあるアマチュア無線局に対して交信を試みる。

簡易評価として、RSコードに準拠して通信状態を見る。信号強度(電波の強さ)は無線機本体のシグナルメーターを基準として1(かろうじて受信できる信号)~9(非常に強い信号)、聴感による了解度は1(了解できない)~5(完全に了解できる)とする。

自局アンテナの向きを変動させ、信号強度や了解度の変化を見る。また、出力を6~50Wまで変動させ、信号強度や了解度の変化を見る。

3. 2 利用機器

以下の機器等を利用する。

- ・10m ロングワイヤ逆L型アンテナ
- ・送受信機(ID-880D アイコム株式会社)
- ・車載用基台
- ・カーボン製でない釣り竿2本(約5.4m)
- ・測定器(アナライザ BR-400 クラニシ)

3. 3 実施時期

実施時期は、2017年11月~2018年3月上旬にかけての34日間とした。

4. 結果

第2節に述べた10m ロングワイヤ逆L型アンテナを試作し、実験を行った。

まず、以下の特性が前提として存在する。

- (1) 無線の特性として、天気の影響で状態が変わる。雨の日は晴れの日より悪化する。
- (2) 145MHz帯と比較すると、433MHz帯は波長が短いため乱反射による合成波が多い様子で、信号強度が不安定である。
- (3) 信号強度が弱くても、ノイズが少ない場合、了解度が5となる場合がある。
実験の結果は以下のとおりとなる。
(1) SWRは図1(A)(B)(C)(D)を調整することで、1.05近くまで落とすことができた。
(2) 栃木市(標高約300m)においては、関東一円はほぼ交信可能であった。以下との交信が可能なのが確認された。
東方面：茨城県水戸市
西方面：群馬県藤岡市、館林市、桐生市
南方面：埼玉県上尾市、川越市、東松山市
東京都港区六本木、渋谷区
神奈川県相模原市
千葉県九十九里町、柏市
北方面：福島県郡山市
(3) 上尾市と交信した際に、自局アンテナの向きを変動させた(南西→北西→北東→南東、時計回り90度毎に測定)結果を表1に示す。
(設定詳細)
・自局 10W、栃木市の大平山、標高約300m
10m ロングワイヤ逆L型アンテナ
・相手局 10W、埼玉県上尾市の固定局、
12エレメントスタックアンテナ
高さ15m、ほぼ水平の仰角、北東向き
(4) 那須町(標高約1000m)においても、関東一円はほぼ交信可能であった。また東北地方においても交信可能な場所が確認された。以下との交信が可能なのが確認された。
東方面：茨城県水戸市、龍ヶ崎市
西方面：群馬県藤岡市、館林市
南方面：埼玉県川口市、東松山市
千葉県木更津市、松戸市
東京都文京区、八王子市
神奈川県横浜市、相模原市
北方面：福島県伊達市(宮城県境の市)
(5) 鹿沼市(標高約1200m)において静岡県伊豆市と交信し自局出力を変動させた際、相手からのレポートを表2に示す。

表1 自局アンテナの向きによる変化

自局アンテナの向き	自局の受信	相手局の受信
南西向き	59 前後	59
北西向き	54 前後	55 前後
北東向き	56 前後	57 前後
南東向き	53 前後	54 前後

(例)了解度 5, 信号強度 9 なら, 59 と表記

表2 出力変動に対する相手局の変化

自局出力	相手局
50W	59
20W	59
6W	57

(例)了解度 5, 信号強度 9 なら, 59 と表記

- (6) (2)(4)(5)において, 計 340 局と交信できた.
- (7) 逆 L 型の先端を上下させると, 受信強度が変動することが確認できた.
- (8) 同型のアンテナを 8 台作り, ほぼ同様な性能となることを確認した.
- (9) 一般的なモバイルアンテナや簡易型の八木アンテナと比較しても応答率が良く, 感度が良く感じられた.

5. まとめ

実験の結果をまとめると, 以下のとおりとなる.

- ・ 自局側の出力を上げると相手受信側の信号強度が上がり, 50W で最大の信号強度になった. これより, アンテナが正常動作していることが確認できる.
 - ・ SWR を十分小さく調整できる.
 - ・ 広範囲多数の局と実際に交信する性能がある.
 - ・ 同構造で作ったアンテナが同様の性能となる.
- 以上より, 今回考案した 10m ロングワイヤ逆 L 型アンテナ (433MHz 帯用) は, 正常に動作する再現性のある構造であり, また十分な性能がありアンテナとしての有用性があるといえる.

また, アンテナの特性は以下ようになる.

- ・ 逆 L の先端方向に指向性が最大となり, 逆方向は若干弱くなる.
- ・ 逆 L の側面方向は出力が約半分となる.

一般的なアンテナはエレメントに対して水平に電波が輻射されるのに対して, 特性が異なる.

6. 今後の展開

今回の測定は, 指定位置にて冬季に行った. 今後は, 現在の計測方法の改善を行う. また, 周辺環境の山の形状, 天気の状態, 風, 大気圧等が電波の強さにどのように影響するのか, 詳細に分析することを計画・検討中である.

7. 謝辞

文章作成や受信レポートにおいて, 茨城県水戸市の川津久也氏, 栃木県小山市の小倉三男氏, 壬生町の日下敬朗氏, 下野市の伊沢正三氏, など他, 専門分野の方からアドバイスをいただき完成いたしました. 深謝いたします.

参考文献

- 1) 電子通信学会: アンテナ工学ハンドブック, オーム社
- 2) 後藤尚久: 新しいアンテナ工学, オーム社
- 3) 遠藤敬二, 佐藤源貞, 永井淳: アンテナ工学, 日刊工業新聞社

【受理年月日 2018年 9月14日】