

⑩実験からのカウンターポイズ長と本数の最適解

周波数: 1.9MHz帯

カウンターポイズの戻り電流の最大値			
長さ	本数	合計電流値	感覚的評価
5m	9本と10本	310mA	◎

長さ	本数	合計電流値	電流比	電力比 (ゲイン)	Sでの差※	感覚的評価
10m	2本	165mA	53%	-5.5dB	2弱	△~×
3m	10本	275mA	89%	-1.0dB	差は小	○
1.5m	10本	165mA	53%	-5.5dB	2弱	△~×
1m	明かな共振点なく、評価外					
アルミシート	3枚と4枚	270mA	87%	-1.2dB	差は小	○

※Sの1ユニットを3dBとした場合の評価

周波数: 3.5MHz帯

カウンターポイズの戻り電流の最大値			
長さ	本数	合計電流値	感覚的評価
5m	9本と10本	480mA	◎

長さ	本数	合計電流値	電流比	電力比 (ゲイン)	Sでの差※	感覚的評価
10m	2本	340mA	71%	-5.0dB	2弱	△
3m	9本と10本	420mA	88%	-1.2dB	差は小	○
1.5m	10本	310mA	65%	-3.8dB	1強	△
1m	9本	100mA	21%	-13.6dB	4.5	×
アルミシート	4枚	400mA	83%	-1.6dB	約0.5	○~△

※Sの1ユニットを3dBとした場合の評価

周波数: 7MHz帯

カウンターポイズの戻り電流の最大値			
長さ	本数	合計電流値	感覚的評価
5m	5本と6本	825mA	◎

長さ	本数	合計電流値	電流比	電力比 (ゲイン)	Sでの差※	感覚的評価
10m	共振点がバンド外で未評価					
3m	7本	620mA	75%	-2.5dB	1弱	○~△
1.5m	10本	420mA	51%	-5.9dB	2	△~×
1m	10本	210mA	25%	-11.9dB	約4	×
アルミシート	4枚	525mA	63%	-3.9dB	1強	△

最大値ではないが、3バンド共通のカウンターポイズで5m×9本として使った場合の評価

5m	9本	810mA	98%	-0.16dB	極小	◎
----	----	-------	-----	---------	----	---

※Sの1ユニットを3dBとした場合の評価

理想は5m×9本

1.9MHzを含めHFは5m×9本でマルチバンド対応可能

⑰実験から得られた結論

1. 大地アースは高周波アースとして不適當。
2. アンテナから輻射された高周波電流はカウンターポイズを伝わって同軸ケーブルの外被側への戻り道になる。
3. 給電部近くは電流分布が大きいので、給電部近くにカウンターポイズ線を多く這わせると効果的。
4. 地表面のカウンターポイズは、周波数の $1/4\lambda$ にこだわる必要は全くない。
5. $1/4\lambda$ の空中ラジアル線は、1本でも格段に高性能。空中ラジアルが張れるなら、それに越したことはない。

※地中の導電率と、戻り電流との関係は未観測

カウンターポイズは昔から、大地間の浮遊容量によって、コンデンサーのような高周波的結合状態によるアース代替と考えられてきましたが、この状態は一様ではなく、浮遊容量の影響は少なく、カウンターポイズは

「アンテナエレメントからの高周波電流の戻り道」
と捉えることが今回の実験結果と、QST誌のレポートとも合致しあらためてカウンターポイズの検証ができたように思います。

※ カウンターポイズ下の地面の導電率との関係を把握するまでには至っておりません。

※ カウンターポイズは電波法施行規則25条にしたがって安全施設としてください。

RF電流計

大型の洗濯バサミ形状の検波部を測定する電線にクランプし、デジタルテスターで直流電圧として測定します。その1/10に換算した値を、高周波電流として読み取ります。RF電流計は、(有)大進無線で完成品とキットが販売されています。

参考文献

- HAMworld2022年5月号「HFモバイル・ホイップアンテナ利用のアース処理(その3) HFホイップアンテナの性能を最大限に引き出す 理想的アースを求めて大実験」
- HAMworld2022年9月号「アース代替の最適なカウンターポイズの検証アース処理(その4)カウンターポイズは長さ和本数で決まる」
- 1983年2月QST誌「Efficient Ground System for Vertical Antennas」
- JA1VBN's S-units and S-meter discussions (coocan.jp)