

ヘリカルアンテナのアンテナパターンと性能評価

Antenna pattern and performance evaluation of helical antennas

尾関友啓 久保信明

Tomohiro OZEKI Nobuaki KUBO

東京海洋大学

Tokyo university of Marine Science and Technology

1. 背景と目的

近年、自動運転やドローン等で GNSS 測位の利活用が急速に進みつつある。この背景には、GPS からマルチ GNSS の時代になったこと、Ublox 社の F9P に代表される低コスト受信機の登場が挙げられる。また各携帯電話会社による補正情報配信サービスの充実のよって高精度測位技術の利便性が向上している。高精度測位術には高精度な GNSS 受信機他、GNSS アンテナも重要となってくる。AMO 社の ANN-MB-0000 に代表されるようなパッチアンテナは GNSS アンテナの代表例だが、近年では小型のヘリカルアンテナも登場している。今回は文部科学省の令和 3 年度の宇宙航空科学技術推進委託費にて採択された「新しいフェーズに入った衛星測位技術を加速させる人材育成」におけるアンテナ測定セミナーにおいて、TOPGNSS 社の TOP508 ヘリカルアンテナのアンテナパターン及び軸比を電子航法研究所の協力のもとに測定した。本発表ではパッチアンテナとのアンテナパターン比較や実際にヘリカルアンテナを用いた際の測位精度の比較を中心に紹介する。

2. アンテナパターン及び軸比

アンテナパターン及び軸比の計測を電子航法研究所の電波無響室において測定した。以下の図 1 及び図 2 は TOPGNSS 社の TOP508 ヘリカルアンテナと AMO 社の ANN-MB-0000 の主偏波(右旋)のアンテナパターンを周波数ごとに極座標でプロットしたものである。

L1 信号の主偏波における最大値を 0dB として、各種アンテナパターンをキャブレーションしている。天頂方向を 0 度としている。

TOP508 は水平線下の利得が抑えられている。これは地面に反射した GNSS 信号の受信を抑制できることを示している。

ANN-MB-0000 に関しては、水平線下でも比較的高い利得があるため、地面に反射した GNSS 信号を受信する可能性が考えられる。そのため実用上はグラウンドプレーンの使用を含めた対策が必要だと考えられる。

以下の表 1 は TOP508 の長軸及び短軸ゲイン及び軸比である。ANN-MB-0000 に関しては取得したデータに異常が見られたため掲載していない。

表 1 TOPGNSS 軸比測定結果

	長軸ゲイン	短軸ゲイン	軸比
L1	-24.2871	-25.6490	1.3619
L2	-18.1040	-19.4355	1.3315
L5	-32.1722	-33.4500	1.2778

いずれの周波数帯も軸比が 1 に近いこと、左旋円偏波の信号(マルチパス)を受信しにくいことが分かる。

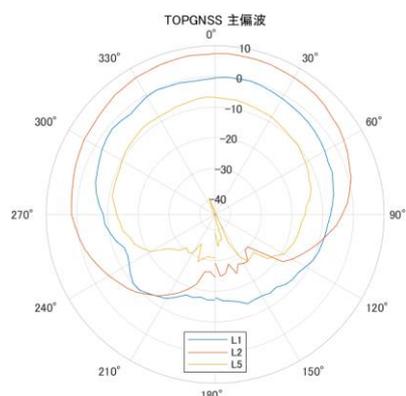


図 1 TOPGNSS 主偏波アンテナパターン(L1/L2/L5)

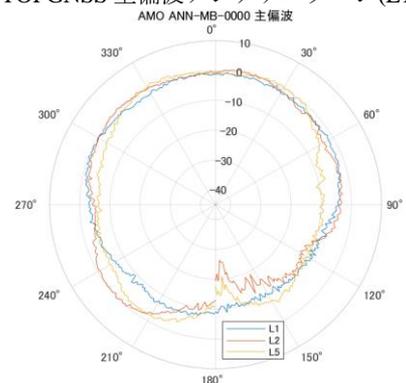


図 2 ANN-MB-0000 主偏波アンテナパターン(L1/L2/L5)

3. マルチパス環境下での測位精度評価

TOP508 と ANN-MB-0000 を使用した時の RTK-GNSS 測位における測位精度を評価するために、東京海洋大学内のマルチパス環境下でデータを 8 時間取得し、Fix 回数を評価した。使用した受信機は Ublox 社の F9P、使用衛星は GPS/QZSS/GALIELO/BDS/GLONASS、アンビギュイティは 1 エポックで決定している。

以下の表 2 は各アンテナごとの Fix 回数を示している。両結果ともミス Fix 回数は 0 回であった。TOP508 のほうが Fix 回数が圧倒的に多く、マルチパス環境下での使用に向いていることが分かる。

表 2 Fix 回数比較

	Fix 回数/測位回数
TOP508	23918 回 / 28800 回
ANN-MB-0000	10701 回 / 28800 回

最後に本発表の元となったアンテナ測定セミナーにおいて大変な協力を頂いた電子航法研究所の毛塚敦氏に感謝する。