

あけぼの衛星搭載電界観測用センサのアンテナインピーダンスの統計解析

東 亮一 [1]; 井町 智彦 [2]; 笠原 禎也 [2]; 八木谷 聡 [3]
[1] 石川高専; [2] 金沢大; [3] 金沢大・理工

Statistical analysis on antenna impedance of electric field sensors onboard Aekbono

Ryoichi Higashi[1]; Tomohiko IMACHI[2]; Yoshiya Kasahara[2]; Satoshi Yagitani[3]
[1] Ishikawa NCT; [2] Kanazawa Univ.; [3] Kanazawa Univ.

EXOS-D(Akebono) satellite was launched as a purpose to observe electromagnetic wave in geomagnetized plasma. It is necessary to know the antenna impedance of the VLF electric field antennas for onboard EXOS-D(Akebono) satellite to calibrate the electric field component data. In the current studies, we researched about the fluctuation of the

antenna impedance in the short-term. In this study, statistical analysis about the capacitance component of the antenna impedance was done. We analyzed the data which was observed by Akebono from 1989 through 1995 and investigated effects on the impedance of three factors which are supposed to affect the impedance, the strength of geomagnetic field and the satellite's altitude and velocity.

科学衛星あけぼのは地球周辺空間の電磁波動やプラズマ粒子を観測することを目的として、1989年2月21日に打ち上げられた。あけぼの衛星にはVLFの電界成分を精度良く観測するため、電界観測用アンテナのインピーダンス計測器(VIP)が搭載されている。これまでの研究ではアンテナインピーダンスについて、比較的短期的、過渡的な変動についての解析が行われてきた。

本研究では1989年から1995年からあけぼの衛星で観測された電界観測用アンテナのアンテナインピーダンスの抵抗成分と容量成分について、長期的に見たときの衛星高度、地球磁場、衛星速度の影響を調べた。ただし抵抗成分については負の値が計測されており、これがアンテナインピーダンス測定器の経年変化による影響と考えられたため、容量成分についてのみ解析を行った。

プラズマ中のアンテナインピーダンスはアンテナ周囲に形成されるプラズマシースの厚さが電子密度によって変化するため、衛星の飛翔高度によるインピーダンスの変化が考えられるが、高度による電子密度のデータから理論値を算出して実測値と比較したところ、ほぼ一致しており約500[pF]で一定となった。

各高度におけるばらつきに比べて、高度による変化は僅かである。したがって、これまでは電界データを校正する際に、衛星の飛翔高度が低高度と高高度でアンテナインピーダンスの値を変化させていたが、高度によらずほぼ500[pF]一定としてもよいと思われる。

地球磁場による影響は、強度によらずほぼ一定となり地球磁場による影響はあまりないと考えられる。衛星の速度による影響についても、地球磁場と同様にあまり変化は見られず、速度の影響はあまりないと考えられる。

今回、アンテナインピーダンスに影響を与えると考えられた地球磁場、衛星の速度・高度による影響について1989年から1995年までの計測結果について、統計的解析を行った結果、この範囲では影響はほとんどないといえることが分かった。