

Capon 法を用いた波数解析

大山 達也 [1]; 羽田 亨 [2]
[1] 九大・総理工・大海; [2] 九大総理工

Wave vector determination using the Capon method

Tatsuya Oyama[1]; Tohru Hada[2]
[1] ESST, IGSES, Kyushu Univ.; [2] ESST, Kyushu Univ

Temporal and spatial variations cannot be separated using a dataset obtained by a single spacecraft. This issue can be resolved using datasets obtained by multi-point measurement, but we should keep in mind that, while the number of data points in the time domain can be quite large, that in the spatial domain is simply the number of spacecraft, which is only a few, typically. Usual data analysis techniques, such as Fourier decomposition, cannot be directly applied to such data.

One of the more sophisticated techniques to deal with data with small number of data points is Capon's method. In this presentation we study some of its fundamental properties (which are not well known at least to the knowledge of the present authors). Accuracy and sensitivity in determination of the wave numbers will be discussed, taking number of data points, number of waves included in the data, and the number of events for taking the event average, as external parameters. Influence of external noise will be presented also. Based on these results, we argue plausibility of analyzing wave number spectra of MHD turbulence, when it is expressed as superposition of many waves with different wave numbers.

単一衛星により得られたデータからは、空間と時間変化の分離が出来ない。これを解決するためには、複数衛星による多点データの取得が必要である。この際、時間に関しては観測継続時間とサンプリング時間の比に対応したデータ点が取得できるが、空間に関しては衛星数（通常は数基程度）だけのデータ点しか取得できないため、通常のフーリエ解析などの方法は空間データに対してはほとんど無力である。

データ点が少数である場合の解析法として様々な手法が提案されている。本研究ではその中でも比較的良好に使われている Capon 法に着目し、まず、意外にも良く知られていないその基本的性質と雑音に対するロバストネスを検証する。観測点の数、データとして与える波の数、さらにイベント平均をとるためのイベント数を外部パラメータとして、Capon 法による解析が妥当であるための条件を呈示する。特に、磁気流体乱流のように多くのモードが混在する場合の波数同定の妥当性について検証した結果を報告する。