

## 概要

宇宙重力波望遠鏡は、地上検出器による観測が困難な低周波重力波の検出を目指している。DECIGO 計画では、Deci-Hz 帯における中間質量ブラックホール連星および初期宇宙由来の背景重力波の検出が主要な目標である。そこで、DECIGO を実現するためには浮遊質量を用いた慣性基準センサを開発する必要がある。

このような中で、我々のグループでは現在  $10^{-9} \text{ m/s}^2/\sqrt{\text{Hz}}$  の自己雑音を有する浮遊質量型慣性基準センサを開発している。その実現には微小重力環境における低擾乱な浮遊質量の試験が不可欠である。試験を行う上で雑音を評価することが重要であり、将来的に国際宇宙ステーション (ISS) などの微小重力環境において多自由度同時に慣性基準型センサ雑音を推定する必要がある。しかし、ISS では外乱加速度が  $10^{-5} \sim 10^{-4} \text{ m/s}^2/\sqrt{\text{Hz}}$  程度存在し、自己雑音より最大で 5 桁程度大きい。観測信号から加速度計の自己雑音を評価するには、最大 5 桁の外乱除去が必要となる。

この問題に対し、複数センサの相関を利用して共通信号を除去する Three Channel Correlation (TCC) 法 (R. Sleeman et al, 2006) の適応を検討した。TCC 法は理想条件下では有効に機能するが、多自由度振動が存在する実験環境では、センサの設置角度ずれ (ミスアラインメント) などの影響により直交軸間の振動成分が混入し、雑音推定に大きな誤差を生じる。

そこで、TCC 法を包含する形で他自由度の測定を含む Extended Multi-Channel Correlation (eMCC) 法を新しく提案する。eMCC 法では、観測信号の共分散行列を共通信号とチャンネル固有雑音のモデルとして扱い、非対角成分から結合係数を推定した後、共通信号を再構成して除去することで各チャンネルの固有雑音を評価する。実験データへ適用した結果、地上の実験環境においても一部 4 桁以上の外乱低減が可能であることを確認した。

以上より、観測信号の相関情報を用いることで、地上実験においても高感度センサの自己雑音を分離・評価できることを示した。本発表では、提案手法の原理および地上 3 自由度実験への適用結果について報告する。