

V73a TAMA300 の現状 (22)

新井 宏二 (国立天文台)、TAMA グループ (国立天文台、東大天文、東大宇宙線研、東大地震研、東大理、ピサ大、カリフォルニア工科大、東大新領域、阪市大、電通大、コロンビア大、情報通研)

高密度天体の激しい運動に伴って発生する重力波を直接検出すべく、世界各国で大型レーザー干渉計を用いた重力波検出器の開発が進んでいる。国内では次世代重力波検出器計画として LCGT 計画を推進している。この計画では、岐阜県の神岡鉱山の地下坑道に 3km のレーザー干渉計を設置し、熱雑音を抑えるために 20K まで冷却した 4 つのサファイア鏡間の距離を測定する。その距離の変動から、重力波による時空の歪みを捉えることを計画の目標としている。現在、国立天文台の基線長 300m のレーザー干渉計型重力波検出器 TAMA300 では、LCGT 計画の実現性を高めるため要素技術の実証試験を行っている。

これまで TAMA300 では防振性能の向上のため、低周波防振装置 SAS(Seismic Attenuation System) の導入を行ってきた。レーザー干渉計型重力波検出器では鏡の振動と重力波とは原理的に区別ができないため、鏡を外乱から切り離すために高性能な防振装置が必要となる。SAS は LCGT で用いられる予定の低周波防振装置であり、防振装置としての原理を実証する目的で TAMA300 へ導入された。SAS では、水平方向の低周波防振を担当する倒立振り子に、縦防振用の特殊な低周波バネを吊り下げ、その先に 2 段振り子を吊り下げる構造をとっている。これにより、水平・垂直に多段の防振系を構成している。このような機械系では防振性能を発揮させるために、能動制御と受動防振を調和させた制御系を用いることが必要となる。

今回、SAS の導入による効果で TAMA300 の感度を広帯域に渡り改善することに成功した。これまで 200Hz までの感度の改善を報告してきたが、今回鏡の角度揺れの姿勢制御により低雑音な信号を使用することにより、0.1Hz から 3kHz 付近までの広い周波数での感度を得た。講演では感度の改善と今後の進展について報告する予定である。