

V262a 大型低温重力波望遠鏡 KAGRA の防振系

大石奈緒子、KAGRA collaboration

KAGRA は岐阜県神岡の地下に設置された基線長 3km の重力波望遠鏡であり、既に重力波の直接検出に成功したアメリカの LIGO や、ヨーロッパで調整が進められている VIRGO と同じレーザー干渉計型の観測装置である。この種の装置では、干渉計の腕の長さの差を精密に測定し、重力波による光路長の変化をとらえる。このため、重力波以外の要因で干渉計を構成する鏡が揺れてしまうとそれは雑音になる。重力波をとらえるためには、重力波信号以外のすべての雑音を、信号よりも小さくすることが必要である。

重力波望遠鏡の主な雑音-鏡を揺らす要因-のひとつに地面振動がある。地震や海の波、人の活動などさまざまな要因によって地面は常に揺れている。トンネルの中に入ることによって、地面振動は外に比べて静かになるが、微弱な重力波をとらえるためにはさらに工夫が必要である。地面振動による鏡の揺れを低減するために、重力波望遠鏡の主要な鏡は振り子や反バネ、倒立振り子などを組み合わせた防振系によって吊るされる。

KAGRA で用いられる防振系は、Type-A(4台)、B(4台)、Bp(3台)、C(8台)のおよそ4種類がある。2017年6月の時点で、Type-A は Y エンド (KAGRA では、L 字の干渉計の要の部分の中央、中央から 3km 離れた端をそれぞれ X エンド、Y エンドと呼んでいる。) に1台がインストールされ、Type-B では、ほぼ1年をかけたビームスプリッター用防振系の組み立て試験を終えようとしている。Type-B を簡略化した Type-Bp は、既に1台のテストとインストールを完了した。Type-C は、3台がインストールされ、2台が改修中である。9月には Type-A のもう1台が X エンドに、Type-Bp の残り2台もインストールされている予定である。本講演では、これらの防振系の概要と現況について報告する。