

KAGRA における Power Recycling 鏡の防振懸架系システムの開発 IV

東大宇宙線研, KAGRA collaboration^A

新井 友也, KAGRA collaboration^A

The development of the vibration isolation system for Power Recycling mirrors of KAGRA IV
ICRR, KAGRA collaboration^A
Y.Arai, KAGRA collaboration^A

KAGRA とは現在建設中の大型低温重力波望遠鏡であり、大規模なレーザー干渉計である。重力波が通過すると鏡が揺れることを利用して重力波検出が出来るが、重力波による鏡の揺れを検出するためには、重力波以外の要因による鏡の揺れを出来るだけ抑える必要がある。そのため鏡は複数段の振り子の防振装置で吊られている。

しかし振り子で鏡を吊るすことで高周波は外的な揺れを抑えることが出来る一方、低周波は振り子の共振周波数が存在するため揺れを増幅させてしまう。そのため、共振周波数付近での揺れの増幅を抑えることが出来るようにアクチュエーターを用いたフィードバック制御をしている。

フィードバック制御において重要なことの1つは揺れを抑えるのにかかる時間である。かかる時間が長いと干渉計が共振状態からはずれてまた戻るのにかかる時間が長くなるので、その分重力波を観測できる時間が短くなってしまう。そのため揺れを抑えるのにかかる時間がなるべく短いような制御フィルタを設計しなければならない。本講演では2017年にインストールが完了した、レーザー光の一部を再利用するための鏡であり3段振り子で吊られている Power Recycling 鏡の制御フィルタを設計し、実際にフィードバック制御をしたときに揺れを抑えるのにかかった時間が要求値を満たしたことについて発表する。