

KAGRA 重力波検出器のためのクラックリング雑音の研究 (3)

^A 宇宙線研究所, ^B 国立天文台

桐井真^A, Liu Yingtao^A, 川村静児^A, 高橋竜太郎^B

Investigation of crackling noise in the vibration isolation system of KAGRA gravitational wave detector(3)

^AICRR, ^BNAOJ

S. Kirii^A, Y. Liu^A, S. Kawamura^A and R. Takahashi^B

大型低温重力波望遠鏡 KAGRA は片腕 3km のマイケルソン型干渉計を基礎にしており、重力波が到来したときのその腕の長さの微小な変化をレーザーの干渉として捉え、重力波を直接観測することを目標にしている。KAGRA の感度は地面振動によって制限されており、その対策としてミラーを防振する必要がある。その中で鉛直方向の防振を行っているのが Geometric Anti Spring フィルター (GAS フィルター) である。GAS とは、金属のブレードを互いに押し付けることによりできる復元力の非常に小さな特殊なバネ [図 1] のことであり、これは機械的なローパスフィルターとして高周波な地面振動を落とすことができる。我々はこの GAS フィルターに起こりうる "クラックリング" という現象が重力波を観測する上でのノイズになりうると考えている。

クラックリングとは物体に外部からストレスがかかった際内部の状態が非連続的に応答するという現象であり、例としては海洋プレートから圧力がかかった際に大陸プレートが非連続的に変形し、それが振動となり地面を伝わる地震現象などが挙げられる。これは様々な物質やスケールで起こりうるということが知られているが、そのメカニズムはまだはっきりとは解明されていない。我々は KAGRA の感度向上を目指して、GAS に起こりうるクラックリングの性質やメカニズム、重力波観測の際どのようなノイズとなるのかなどを探索するため実験的にアプローチしている。

昨年度までの実験で実験室サイズにアレンジされた GAS フィルターを用いたクラックリング測定装置の試作がなされており、その制御実験から装置の改良案が示されている。現在我々はその改良案を基にした GAS フィルターのクラックリング測定装置を製作している段階で、そこまでの途中経過を本発表での話題とする。

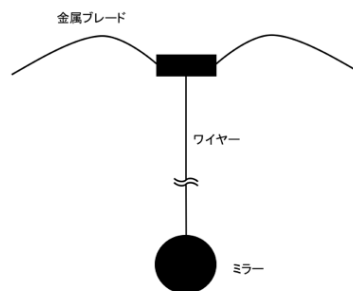


図 1: GAS フィルター