

平成 26 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：KAGRA のためのアウトプットモードクリーナー開発 英文：Development of the output mode-cleaner for KAGRA
研究代表者	東京工業大学・准教授・宗宮健太郎
参加研究者	宇宙線研究所・教授・大橋正健、 宇宙線研究所・准教授・三代木伸二、 宇宙線研究所・准教授・内山隆、 宇宙線研究所・助教・宮川治、 東京工業大学・M2・加藤準平、 東京工業大学・M2・糸田綾香 東京工業大学・M1・矢野和城
研究成果概要	<p>本共同利用研究の目的は、KAGRA が 7 億光年先からの重力波まで観測できるようになるために必要な、アウトプットモードクリーナー(OMC)の開発を進めることである。平成 25 年までにモダルモデルシミュレーションソフト FINESSE を利用し、KAGRA のテストマスと同じスペックのミラーマップを導入して数値シミュレーションを行うなど、OMC の設計準備を進めてきた。また、東工大にてプロトタイプ機を作成し、干渉計制御に取り組んできた。平成 26 年の研究成果は、以下の 2 点である。まず、シミュレーションに関しては、前年に完成したと思われたデザインにおいて、コードの間違いを発見し、その修正を行なったことである。次に、プロトタイプ機の制御に成功し、OMC の効果を実際に確認したことである。</p> <p>一つ目の点に関しては、これまで最適な OMC 鏡の曲率は Gouy 位相が 45 度のときであると考えていたが、55 度に変更したものである。</p> <p>二つ目の点に関しては、まずこれまで OMC 共振器を安定に制御できなかった原因を探り、300Hz に原因不明の共振があるせいであることが分かったので、サーボを改良して安定な制御に成功した。制御帯域は 70Hz である。共振の原因については、ピエゾのマウントが軽すぎるためと思われ、来年度早々に交換を予定している。次に、テーブルトップでマイケルソン干渉計を組み、OMC の前と後で DC readout によりショットノイズレベルを比べた。キロヘルツの帯域でショットノイズが 100 倍ほど減少したことを確認したが、信号の透過率が低く、信号雑音比では 10 倍程度の改善という結果となった。透過率が低い原因はおよそ分かっており、今後改善を目指す。</p>
整理番号	G19