

## 平成 27 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・矢野和城、  
東京工業大学・M1・熱田将  
東京工業大学・M1・片岡優

### 研究成果概要

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 26 年までにモダルモデルシミュレーションソフト FINESSE を利用した数値シミュレーションで OMC の光学特性の設計を進め、また、東工大にてプロトタイプ機を作成し、干渉計の長さ制御に成功するなど成果をあげてきた。平成 27 年の研究成果は、以下の 3 点である。

まず、OMC の懸架系開発について防振系の開発で世界的に知られる西オーストラリア大学との連携を模索し、共同研究にめどをつけた点である。9 月に現地を訪問し、Euler バネの開発状況を視察、担当した研究者と打ち合わせを行なった。第二に、懸架系開発のために、FINESSE を用いて OMC の姿勢安定度の要求値の計算を行なった。年度の前半に行なった計算では縦横方向ともに 2 段振り子による防振が必要となる厳しい要求値が算出されたが、年度の後半に間違いが見つかり、OMC 本体には過度な防振は必要ないという結論に到達した。この計算で行なったのは重力波チャンネルに混入する OMC の揺らぎによる雑音の算出であり、これが問題ないということは、あとは散乱光の計算だけとなる。散乱光の計算結果により、OMC の前段に導入される出力光アイソレータ(OFI)の防振系の要求値が決まるが、これについては翌年度に持ち越しとなった。三番目の成果は、プロトタイプ実験による長さ制御の安定化と、姿勢制御の成功である。どちらも最終的な制御系ではないが、安定な制御と干渉計の運転に成功した。

整理番号 F18