

平成20年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：光ファイバーを用いたレーザー光源安定化システムの評価
英文：Evaluation of a fiber-coupled laser stabilization system

研究代表者 東京大学 大学院理学系研究科 安東 正樹

参加研究者

東京大学 大学院理学系研究科 石徹白 晃治
東京大学 大学院理学系研究科 高橋 走
東京大学 大学院理学系研究科 穀山 渉
東京大学 宇宙線研究所 大橋 正健
東京大学 宇宙線研究所 三代木 伸二

研究成果概要

本研究は、開発中の光ファイバーを用いたレーザー光源の安定化システムを神岡施設の静寂は地面振動環境に設置し、その安定度評価を行うことを目的としていた。

評価する光ファイバーを用いたレーザー周波数安定化システムは、これまでの外部共振器を用いた安定化システムとは異なり、100m程度の長さの光ファイバーをコイル状に巻いたものをレファレンスとして安定化を行うものであり、コンパクトで取り扱いが容易なシステムという特徴を持っている。このような安定化システムは、地上重力波検出器や宇宙重力波検出器の高感度干渉計用光源としての用途が考えられる。このような光ファイバーを用いたレーザー安定化システムは、将来のコンパクトで扱いが容易なシステムとして期待されているものの、その低周波数帯における評価例は、ほとんど報告されていない。

研究の結果、この安定化システムがほぼ完成し、安定度の評価が進められている。当初は、数時間から数日の期間にわたる安定度について、正確に評価するためには、宇宙線研究所・神岡宇宙素粒子研究施設の静寂な環境静寂な環境（地面振動環境，温度安定環境）に設置して評価することで、信頼性の高い測定を行うことを、目指していた。しかし、経費の制限から、実験室内での評価実験を行った。0.1Hz以下の周波数安定度の評価を行い、欧米で進められている宇宙重力波望遠鏡 LISA 計画の要求値 $30\text{Hz}/\text{Hz}^{1/2}$ に匹敵する安定度を実現することができた。

整理番号