

平成 26 年度共同利用研究・研究成果報告書

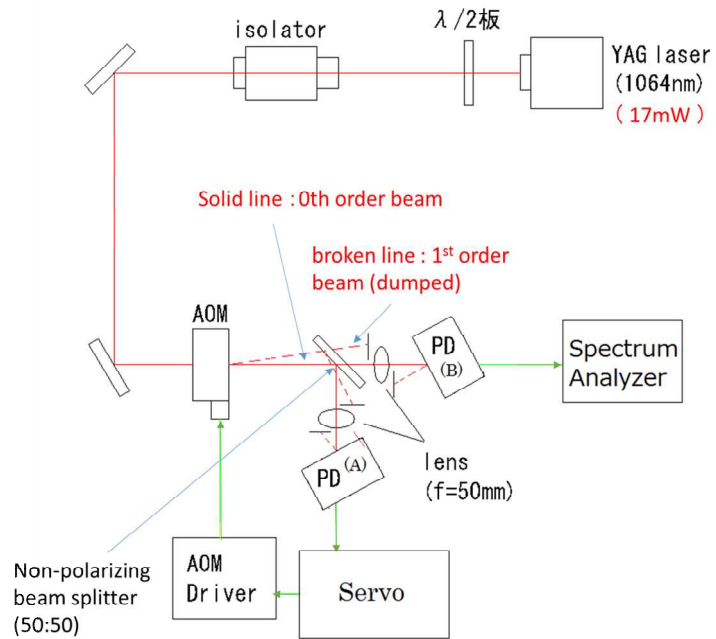
研究課題名	和文：和文：KAGRA におけるレーザー強度安定化のための R & D 英文：R&D for the intensity stabilization of the laser system in KAGRA		
研究代表者	富山大学理工学研究部(理学)	教授	松島房和
参加研究者	富山大学理工学研究部(理学)	教授	森脇喜紀
	同	准教授	小林かおり
	東京大学宇宙線研究所	教授	川村静児
	富山大学理工学教育部(理学)	M2	帆ノ下陽哉
	同	M2	大石諒
	同	M1	加川智大
	同	M1	和田尚大
	同	M1	渡辺響平
	同	M1	鈴木淳平
同	M1	鈴木まり	

研究成果概要

KAGRAで必要とされるレーザー出力安定化機構について、安定化方式の検討、高出力用実機製作の際のポイントの洗い出し等を目的に、小出力レーザーによる予備実験を行った。

昨年度準備して研究を始めたレーザー出力安定化用予備実験装置は下図の構成である。測定にはスペクトルアナライザーが必要であるが、所要のものが無いため、富山大学の経費により中古の測定器を購入して実験を進めている。

光音響変調器(AOM)を透過した 0 次光を beam splitter で二つに分けてそれぞれの光を photodetector (PD)で受ける。一方の PD からの信号は Servo 回路を通して



AOM へ feedback することで AOM の 0 次光率を制御し強度安定化を行っており、もう一方の PD からの信号を Spectrum analyzer に送り雑音レベルを評価している。

右図に制御前後での雑音レベルを示す。青色は制御前の雑音レベル、赤色は制御後の雑音レベルを表しており、およそ 10Hz から 300Hz の周波数帯で約 20dB 安定化している。現在の雑音レベ

ル(Relative Intensity Noise)は 3×10^{-7} @30Hz 、 1×10^{-7} @100Hz であり、bKAGRA の要求値を達成するには 30Hz 帯で 150 倍、100Hz 帯で 12.5 倍のさらなる安定化が必要であり、様々な改良が求められている。具体的な改善案としては servo 回路の最適化や真空下の実験などを考えている。

