

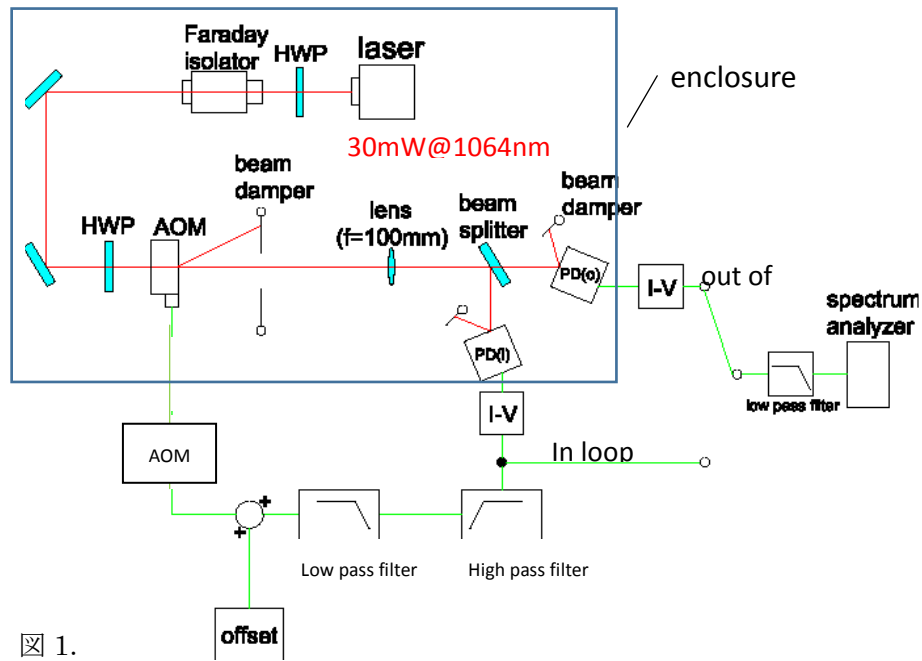
## 平成 27 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：KAGRA 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	加川智大
	同	M2	和田尚大
	同	M2	渡辺響平
	同	M2	鈴木淳平
	同	M2	鈴木まり
	同	M1	杉本裕介

### 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、前年度に引き続きレーザー出力安定化の予備実験を行った。

今年度は図 1 のような構成で音響光学変調器(AOM)を用いたレーザー強度安定化のシステムを構築し、ノイズ測定とノイズ軽減のための方式検討をすすめた。



30mW程度の小出力レーザーを用いた実験では、年度当初の強度安定化は30Hz帯の relative intensity noise で $1.4 \times 10^{-7} \text{ Hz}^{-1/2}$ であったが、さまざまな工夫により年度後半では12dBの改善がなされ $3.7 \times 10^{-8} \text{ Hz}^{-1/2}$ となった(図2)。また、改善後の100 Hz帯での relative intensity noiseは $2.4 \times 10^{-8} \text{ Hz}^{-1/2}$ であった。改善した点は、光学マウントの振動対策、散乱光の処理、電源ラインのノイズ対策などである。

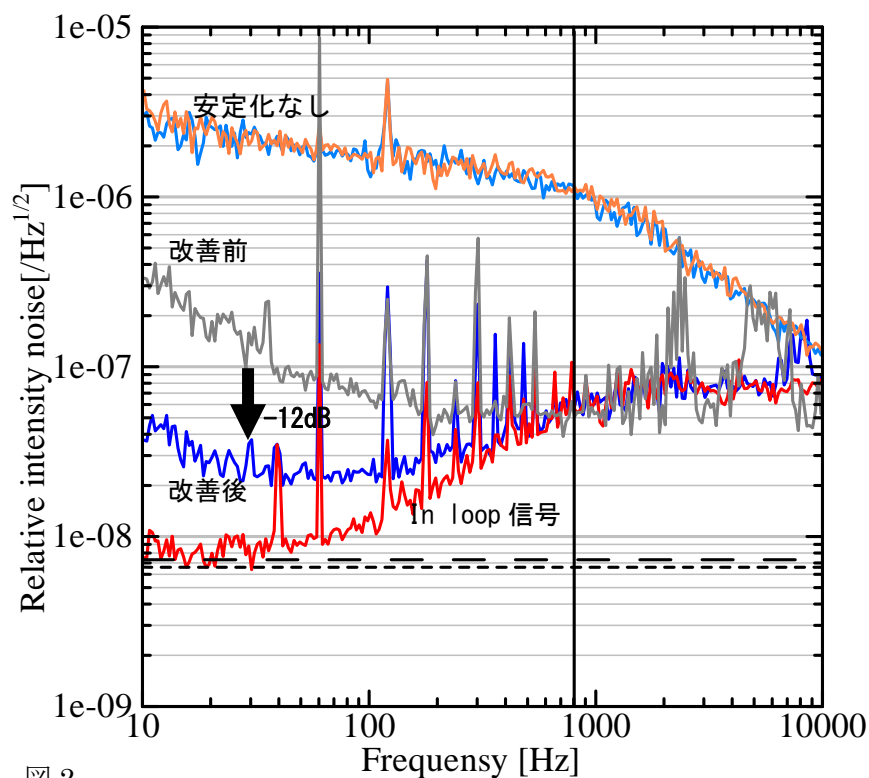


図2.

さらにショットノイズを抑えるために出力が高い(2W) NPROのレーザーを用いて進めたところ、100 Hz帯での relative intensity noiseは $1.8 \times 10^{-8} \text{ Hz}^{-1/2}$ に減少していることを確認した。 bKAGRAの目標感度(1年間に10回の観測)を達成するためにはさらにおよそ10倍の安定化が必要であるが、電気系や音響系のノイズの原因を調べながら更なる安定化の方策を試みている。