

重力波検出器「KAGRA」のためのレーザー光源開発 II

Development of the laser system for the gravitational wave detector 'KAGRA'

○西内 良太、池田 浩太、三尾 典克(東大工)

○Ryota Nishiuchi¹, Kota Ikeda¹, Norikatsu Mio^{1,2} (1.Dept. of Applied Physics, Univ. of Tokyo,

2.Photon Science Center, Univ. of Tokyo)

E-mail: nishiuchi@g-munu.t.u-tokyo.ac.jp

重力波とは、その存在が一般相対性理論から予測される、時空の歪みが伝播する現象であり、星が吹き飛ばすような激しい天体現象などにより強く発せられると考えられている。重力波の検出が、一般相対性理論の証明や重力波天文学の開拓に繋がることから、多くの機関で重力波の検出に向け研究が進められている。しかし、典型的な重力波の信号強度は極めて低く、アインシュタインが一般相対性理論によって重力波の存在を提唱してから現在に至るまで、重力波の直接観測に成功した例は無い。そこで、現在ではレーザー干渉計を用いた検出方法の研究が進められ、日本では東京大学宇宙線研究所が中心となって KAGRA というプロジェクトが進行中である。

本研究の目的は、重力波検出器 KAGRA のレーザー光源を開発することである。検出時の雑音を極限まで除去し、KAGRA の感度を高めるため、レーザー光源は、高出力でありなおかつ低雑音であることが求められる。この要求を満たすため、我々は低出力・低雑音である種レーザーの出力光を増幅する構成でレーザー光源開発を進めている。この構成において、種レーザーの出力光は、ファイバー増幅器・コヒーレント加算・固体増幅器を用いて、3段階の増幅を受ける。コヒーレント加算の為に位相補償のアクチュエータとして、ファイバーストレッチャ・EOM を用いる。Fig. 1 にレーザーシステムの概略図を示す。

現在までに、出力の最大値として 210 W を達成している。一方で、出力ビームの面内の強度分布が乱れており、KAGRA の要求を満たすため、改善の必要がある。発表では、現状での増幅後のレーザー光の品質を評価し、改善の見通しについて述べる。

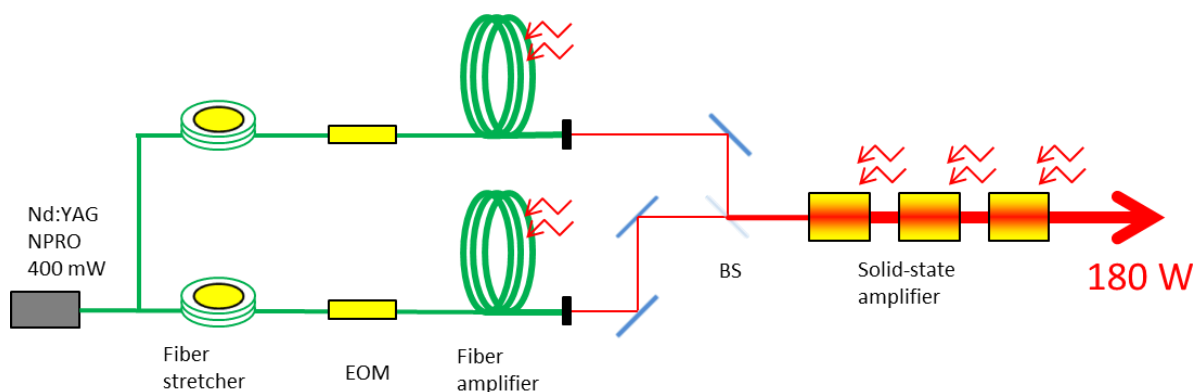


Fig. 1 Schematic view of the laser system