

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 アライメント評価のための高精度位置決め機構の開発 英文：Development of precise adjustment mechanism for alignment evaluation of KAGRA	
研究代表者	久米 達哉 ¹⁾
参加研究者	鈴木 敏一 ²⁾ 、木村 誠宏 ²⁾ 、都丸 隆行 ²⁾ 、斎藤 芳男 ³⁾ 、内山 隆 ³⁾ 、 山元 一広 ³⁾
	1)高エネルギー加速器研究機構機械工学センター 2)高エネルギー加速器研究機構超伝導低温工学センター 3)東京大学宇宙線研究所
研究成果概要	
<p>長さ 3 km の直交する 2 本のアームを持つ干渉計による重力波の直接検出を目指す KAGRA 計画において、干渉計用ミラーを納めるクライオスタット（断熱真空容器）とその冷却を行う低振動冷凍機の開発、および、精密設置に関連する検討を行っている。当該年度は、KAGRA トンネル内中央実験室付近に設置された 2 台のクライオスタットについて、国立天文台が担当するレーザモードクリーナ光学系、および、東京大学宇宙線研究所が担当するレーザ光源室を含む約 50 m×70 m の範囲の精密測量を行い、それらの設置精度や継時変動を評価した。現状では、トンネル掘削時に設置された測量基準ピンを基準とした評価であるが、概ね数 mm 程度のアライメント評価が可能であると見込まれる。この成果は、当年度末に観測運転を開始した iKAGRA 用光学系の初期調整作業に活かされた。</p> <p>上記に関連して、地下トンネル内に設置されるために、GPS 測量で得られる 3 次元座標値を用いた、干渉計光学系設計値との直接比較評価ができない、KAGRA における課題を解決する方策として、レーザトラッカなどの測距測角器から得られた 2 次元平面座標値と、ジオイド(地球丸み)の影響を受けるレベル（水準器）標高値との組み合わせからなる測量座標値を補正することで、3 次元空間座標値で表現された KAGRA 光学系の設計値との直接比較による評価を可能とする、アライメント評価方法を考案した。</p> <p>当該研究計画では、アライメント評価に用いる測量用反射ターゲットの精密位置決め機構の新規開発を主眼としていたが、機構開発のための予算と期限が限られたことや、iKAGRA の年度内運転開始のために、早期のアライメント評価が必要とされたことから、当初機構開発のベースと考えていた KEK の機材を借用し、使用することで対応した。</p>	
整理番号	F20