

2019 (令和元) 年度 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：重力波検出器用大型鏡の絶対形状計測に関する研究 9
英文：Development of precision profiler for mirrors of LCGT interferometer 9

研究代表者 産業技術総合研究所 尾藤洋一
参加研究者 産業技術総合研究所 寺田聡一、近藤余範、高辻利之
東京大学 大橋正健

研究成果概要

本研究では、角度測定に基づく形状測定機 (SDP: Scanning Deflectometry Profiler) を開発した (2018 年度迄)。従来二次元 (ライン) 形状に限定された形状測定装置に試料回転ステージを搭載し、放射状に取得した各ライン形状から三次元形状を算出するシステムを構築した。採用した市販のオートコリメータは、高精度 (0.1 角度秒以下) かつ高分解能 (0.01 角度秒以下) な角度検出器である。一方で、角度測定範囲が限られており (± 1000 秒程度)、KAGRA 用ミラーの測定には測定範囲が十分でない。測定範囲は数度程度必要である。そこで、新たな角度測定システムの開発を目指すこととした。従来のオートコリメータ内のビームスプリッタ部に回転テーブルを配置する。測定対象の角度変化がある場合、コリメータ内のポジションセンサが変化する。この変化がなくなるように回転テーブルをフィードバック制御する。そしての回転角をロータリエンコーダ検出することにより、高分解能のまま測定範囲を拡大する。2019 年度は、自己校正ロータリエンコーダを内蔵した回転テーブルの開発を行った。はじめに、回転テーブルの静止安定性 (インポジション安定性) を確認した。内蔵されたロータリエンコーダの ± 1 パルス (約 0.01 角度秒) で制御できることを確認した。次に、開発した回転ステージの回転精度を検証するため、市販の HEIDENHAIN 製ロータリエンコーダ (型式 RON905) の回転角測定精度を開発機および産総研が保有する角度の国家標準器 (精度 0.01 角度秒以下) を用いて評価した。RON905 エンコーダの角度測定誤差の評価した結果、360 度にわたり、 ± 0.02 角度秒以下で一致した結果が得られた。

整理番号 F07