

光設計奨励賞

光学平面の全面絶対形状測定を実現する干渉計装置システムの開発

受賞者 : 富田 恵多 氏^{1,2}, 熊谷 俊樹 氏¹, 長池 康成 氏¹,
日比野 謙一 氏³, 高橋 哲 氏²

所属 : オリンパス株式会社¹, 東京大学², [元]産業技術総合研究所³

授賞理由

本成果は、高空間周波数成分を含む光学平面の絶対形状を高精度に再構成する手法を開発し、誤差要因の理論解析と実測による有効性の検証を行った点が高く評価されました。また、精度、測定効率および取得情報量の向上を実現し、超精密計測分野への発展が期待されることから、光設計奨励賞を授与いたします。

概要

光学平面の全面絶対形状測定を可能とする干渉計装置システムを開発した。

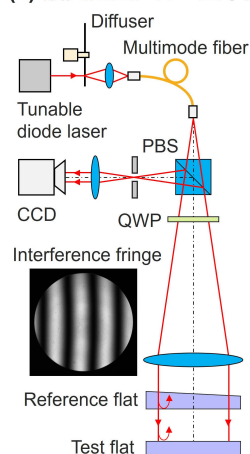
従来例：古典的な3枚合わせ法は光学平面の断面絶対評価にとどまり、従来の全面形状評価の先行研究では被検面回転角度に対応した系統誤差が発生し、低次から中間空間周波数成分の再構成精度や測定回数に課題があった。

技術ポイント：概略図に示すように、本研究の干渉計装置システムでは「アルゴリズム設計」と「光学設計」に特徴を有する。波長走査フィゾー型干渉計で得られた4つの測定位相マップから、対称性に基づくアフィン変換によりデータセットを生成し、それらを線形結合することで光学平面の絶対形状を再構成するアルゴリズムを開発した。本技術は、再構成可能な形状成分を高空間周波数側まで拡張できる点、測定回数を4回に抑えられる点、ならびに解析アルゴリズムの一般化を実現した点を解析的特徴とする。さらに、絶対形状測定の繰り返し性向上のため、波長可変外部共振器レーザを使用することで位相シフト量の空間的不均一由来の誤差を低減する点、回転拡散板とマルチモードファイバにより干渉縞に生じるコヒーレントノイズを低減する点を光学的特徴とする。

効果：超精密光学平面の高精度絶対計測に適用でき、製造・評価工程の高精度化に貢献できる。

(*公開論文：K. Tomita, K. Hibino, T. Kumagai, and S. Takahashi, "Absolute testing method for three optical flats using symmetric algorithms," Opt. Express 34, 7220-7238 (2026))

(a) 波長走査フィゾー型干渉計



(b) 対称性アルゴリズムによる光学平面の全面絶対形状測定

