

氏名(本籍)	来	関	明	(中 国)
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	博	甲	第	797 号
学位授与年月日	平成	2	年	7 月 31 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当			
審査研究科	工学研究科			
学位論文題目	Studies on Phase Shifting Interferometry and Its Applications			
主査	筑波大学教授	工学博士	藤	原 史 郎
副査	筑波大学教授	工学博士	井	戸 川 徹
副査	筑波大学助教授	工学博士	根	本 承 次 郎
副査	筑波大学助教授	理学博士	青	木 貞 雄
副査	筑波大学助教授	工学博士	谷	田 貝 豊 彦

## 論 文 の 要 旨

本論文は、種々の光干渉位相計測法の比較検討、位相変調法の新しい統一アルゴリズムの提案、その実現化の検討と実験、および具体的な応用に関する報告である。光波干渉は超精密形状計測法として理工学の広範な分野で利用されているが、計測法の自動化および高精度化が強く要求されている。論文は、光干渉位相計測法の背景と現状（第 1 章）、従来の位相計測アルゴリズムの比較検討（第 2 章）、統一アルゴリズムの提案と精度の検討（第 3 章）、アルゴリズムの実現方法と実験（第 4 章）、具体的な応用（第 5 章、第 6 章、第 7 章）から構成されている。

第 3 章では、従来の位相検出アルゴリズムを、信号検出理論で利用されている最尤推定法を用いた統一化アルゴリズムを提案する。これを用いて測定精度の検討を行なっている。従来のアルゴリズムでは参照位相の変化量が有限で既知である必要があったが、この制限を除去することができることを示している。

第 4 章で、統一化アルゴリズムにおいて必要な参照位相の直接測定法を論じ、この方法を用いると参照位相が不規則であっても高精度で位相検出が可能であることを理論、実験の両面から検討している。

第 5 章以下は、上記統一アルゴリズムの応用について述べている。第 5 章では、ヤング縞の位相解析への応用であり、超高精度位置決めや、光ファイバ干渉計への応用が可能であることを示した。

第 6 章では、ダブルパルスレーザを用いた高速度ホログラフィ法への応用を検討している。2つの参照光を用いて干渉計測を行なうことで粗面物体の変形測定が高精度で行なえることを示している。

第 7 章は、X線リソグラフィ用の位置合せ法に関するもので、マスクとウェハにそれぞれ異なる

ピッチの格子を焼付け、回折光の干渉縞を本位相検出法で検出することにより、サブミクロンの精度で位置合せとマスクウェハ間のギャップ補正が可能であることを実証している。

## 審 査 の 要 旨

種々の位相検出理論を統一し、新しい高精度位相検出アルゴリズムを提案し、応用を試みた。本研究で提案、実証した方法は、精密工業、電子工業などで実用化が進められつつあり、これらの成果は高く評価される。

よって、著者は工学博士の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。