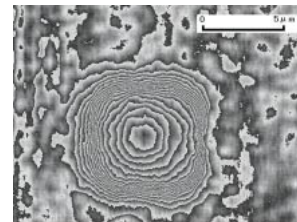


透過型位相シフトレーザ顕微干涉計測装置

企業 / 株式会社エフケー光学研究所

研究者 / 陳 軍 (東京工芸大学工学部光工学科助教授)

遠藤潤二 (株式会社日立製作所基礎研究所主任研究員、工学博士)



導波路断面の屈折率分布



装置全体

光通信関係のキーパーツである、光ファイバー、光スイッチ、光導波路は、実用段階に達しているが狭領域の微小な屈折率差が伝送される光の臨界角を決定し、単体としての伝達損失に大きな影響を与えている。微小な屈折率変化を狭領域で観察する方法として、干涉顕微鏡や位相差顕微鏡等が利用されており、いずれも相対的な観察は可能であるが、定量的な屈折率測定は不可能であった。光通信関係では評価手段として、屈折率分解能が $10^{-4} \sim 10^{-5}$ の性能を有する測定器が必要とされている。試作機は、レーザ、拡大レンズ系、ビーム分割を行うパイプリズム及びCCDカメラを一体化した干涉系部と、計算機、パイプリズムを微動する為のコントローラ、モニターから成る、観察・計算制御部から構成される。レーザ光を試料に透過させ対物レンズに拡大し拡大レンズにて更に拡大した像を、CCDカメラの撮像面に結像させる。試料透過光と、試料の無い部分を通った像は、パイプリズムによって光軸に引き寄せられ、CCDに干涉縞の画像を形成する。パイプリズムはピエゾ・トランスレータにより干涉縞の間隔の $1/M$ ずつシフトさせ、その都度計算機に取り込んだ M 枚の干涉画像から試料の屈折率分布を求める。結果は屈折率分布図及び任意の位置の屈折率分布データがモニター上に表示される。試作では、参照光とサンプル光の光路を近づけることにより、耐振性を高め光ノイズを除去することで屈折率分解能 10^{-5} の装置を製作した。評価試験は継続中であり、薄膜中の濃度分布、生物分野における非染色での細胞の直接観察、内在する組織の微小部分の屈折率測定等多用途の基礎研究に役立つ可能性が原理的に確認され、応用が期待できる。