

光ディスク原盤形状評価装置の開発

我々は、セイコーインスツルメンツ株式会社と共同で、光ディスクの原盤を光で検査し、かつナノメートルレベルの精度で形状測定できる光ディスク原盤形状評価装置を開発した。

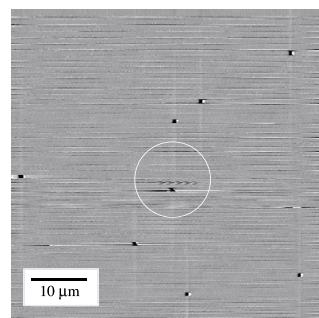
光ROM(Read Only Memory)ディスクは、DVD-ROMといった名称で知られており、映像などの媒体として広く普及している。光ROMディスクには、その表面にピットと呼ばれる小さなへこみがあり、これをレーザー光で読みとり、情報として外へ取り出す。光ROMディスクは、ディスク原盤と呼ばれる金型に溶融したポリカーボネイト(透明なプラスチック材料)を流し込み、冷却後、取り出すといった射出成型で製造される。ディスク原盤には、ちょうど光ROMディスクのピットと反対の形状を持つピットが微細加工技術によって作り込まれており、この工程でピットが転写される。従って、原盤上のピットは、元の情報を完全に反映してはならず、またその形状の評価は、製造工程の改善や歩留まり向上のために重要である。将来の100GBの光ROMディスクでは、ピットの最小サイズは100nm以下になり、形状評価をナノメートルレベルで行うことが必然となる。しかしながら、原盤に作製されたピットを全て評価することは、膨大な時間が費やされ現実的な

方法ではない。そこで、今回開発した評価装置では、まず光でディスク原盤の全面検査を行い、形状に不備のあるピットを抽出しその位置を記録した後、その位置情報を基に特定ピットをAFMで測定するという計測装置を開発した。これにより、問題あるピットのみをディスク上から抽出し、詳細に調べることが可能になった。開発した装置全体を図1に示す。装置の主な部分は光ディスク評価装置、AFM、エラー検出器である。今回の主な開発のポイントは、AFMの走査範囲内(50 μ m角)に抽出したピットを収めることである。従って、機動部精度をミクロンレベルとし、光ディスク回転座標とAFMのXY座標の一致もミクロンレベルで調整した。動作確認のため、試料として5連続ピットを無作為に記録した光ディスクを作製し、このピットを用いて光で検出、位置記録、AFM測定といった一連の動作実験を行った。その結果が図2に示されており、ピットが図中の○印内に観察されている。直径12cmの光ディスク上に記録されたわずか数ミクロンのピットをみごとにAFM走査範囲に収めていることがわかる。今後は更なる精度向上を目指し、将来の超高密度光ROMディスクの原盤の評価装置として、原盤製造工程へ適用する予定である。



図1(上) 装置全体図

図2(右) 観測された5連続ピット



くわはらまさし
桑原正史
kuwaco-kuwahara@aist.go.jp
近接場光応用工学研究センター

関連情報

- 共同研究者: 富永淳二(産総研), 本間克則, 江川 明, 宮谷竜也, 中島邦雄(セイコーインスツルメンツ株式会社)。
- 特願 2002-142836 「ナノチューブを用いた探針」(桑原正史, 富永淳二)。
- 特願 2003-105435, 「記録媒体検査装置」(宮谷竜也, 本間克則, 江川 明, 中島邦雄(以上 SII), 富永淳二, 桑原正史)。
- 特願 2003-105435 「評価サンプルおよび記録媒体検査装置の位置決め精度評価方法」(宮谷竜也, 本間克則, 江川 明, 中島邦雄(以上 SII), 富永淳二, 桑原正史)。
- 本研究はセイコーインスツルメンツ(株)との共同研究により実施。また光産業技術振興協会及び新エネルギー・産業技術総合開発機構からの支援のもと実施された。