

3TB/discを実現するホログラムメモリ 試作機による記録再生に成功

ポイント

- ・データの信号光と記録・読み出し用参照光によるホログラムメモリの原理検証と記録材料開発に成功した。
- ・ディスクあたり3テラバイトの大容量を実現するシステムを試作し、コスト、長期保存性等を実証した。
- ・応用分野として、公文書館等のアーカイブ用途、コールドデータ保存用が見込まれる。

- ◆プロジェクトマネージャー／研究リーダー
谷田 豊彦(宇都宮大学)
- ◆開発リーダー
多田 行伸(株式会社日立エルジーデータストレージ)

課題と目指したこと

近年、フェイスブック、ツイッターなどのソーシャルメディア利用者の増大や4K8K放送開始による映像の高解像度化、医療や産業分野などでの記録や解析のための映像データ蓄積など、電子データ保存ニーズが拡大しています。現在は、そのようなデータはハードディスクや磁気テープのデータシステムに保存されており、9割以上のデータは、比較的アクセス頻度が低いのですが消すことができないデータ、いわゆるコールドデータです。そのようなデータの保存を考えると、データの長期保存性や耐災害性の点から光ディスクが優れていると言えます。しかし、高密度記録が可能な光ディスクのブルーレイディスクは、今後の進展を見込んだとしても、ディスクあたり100ギガバイト程度が限界と考えられています。そこで、更に高い記録密度の実現が期待できる光ディスクであるホログラムメモリの研究開発を推進しました。

材料開発から試作まで

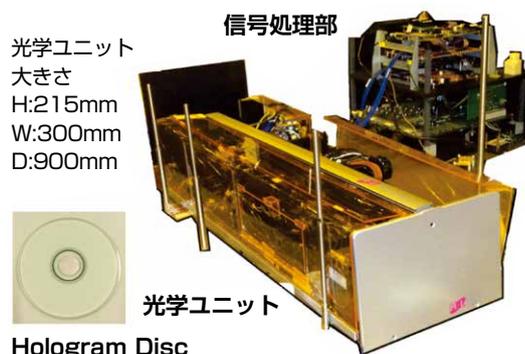
ホログラムメモリは、データを有する信号光とデータの記録・読み出しに必要な参照光の2つの光を重ね合わせて生じる光の干渉縞を記録することでデータを記録します。また、干渉縞に参照光を当てて記録したデータを読み出すことができます。複数のパターンの干渉縞をディスクの1つの場所に記録し、読み出すことができるため、高い記録密度の実現が期待できます。その方式は、これまで各種の方法がありますが、プロジェクトでは参照光のディスクへの入射角度を変える方式を採用しました。参照光の入射角を変えることで、光の位相を変えることができ、1つの場所に位相ごとに異なるパターンの干渉縞を記録し読み出すことができます。

ディスクに干渉縞を記録するための材料の開発も進めました。材料には2つの光を受けて干渉縞を形成し、干渉縞を記録することの他に、記録した干渉縞を長期間保持する耐久性や記録を重ねても既存の記録データは変わらないなどの特性が求められます。新日鉄住金化学(株)(現在の日鉄ケミカル&マテリアル(株))が開発した材料は光を受けるとポリマーに変化して干渉縞を記録する特殊なもので、そのポリマーの長期保存性を加熱加速試験により確認したところ常温で50年以上の耐久性が推定できます。

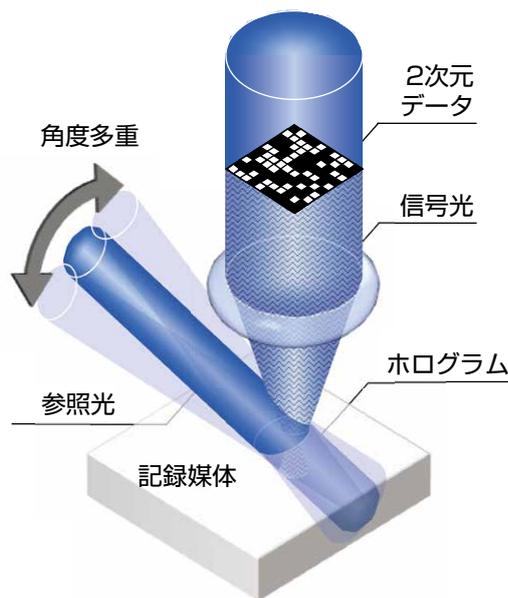
(株)日立エルジーデータストレージでは宇都宮大学、東京大学、産業技術総合研究所と連携して、記録・読み出し方式の検討や記録材料などの要素技術の確立、シミュレーションや光ディスクデバイスメーカーの経験を活かしたホログラムメモリシステム的设计、試作、改良を進め、最終的には目標としていたディスクあたり3テラバイトの大容量を実現するシステムを試作することができました。

光ディスクの新しい展開

開発したシステムは、市販のハードディスクや磁気テープと比べて、データ量あたりのコスト、データの長期保存性、耐災害性は同程度以上が見込まれ、記録材料の特性からデータの書き換えが不可能であることから、長期保存が必要なアーカイブ用途やコールドデータ保存に採用されることが期待できます。これまでブルーレイディスク1枚に保存できなかった大容量データなどをホログラムメモリディスクに保存できるので、利便性は広がります。光ディスクの新しい展開を提案する成果です。



ホログラムメモリの記録再生試作機



位相多値・角度多重記録方法の概念図



応用予想例