

応物シンポジウム「可逆光メモリ」参加報告

角 田 義 人

(株)日立製作所中央研究所第6部 〒185 国分寺市東恋ヶ窪 1-280

1. はじめに

10月2日から4日にかけて京都で開催された第46回応用物理学会学術講演会の中で「可逆光メモリ」のシンポジウムが行なわれた。内容は表1に示すように、最近各所で開発が活発化してきた光磁気記録、光相変化記録に関する装置、媒体技術を中心に、将来の有機メモリ、光双安定素子まで含まれ幅広い構成となった。一日がかりで11件の招待講演としめくくりのパネル討論を含めて、活発な討論、質疑が行なわれた。350人収容できる大会場で立ち見ができるほどの盛況で、この分野への関心の高さを窺い知ることができた。

2. 主な発表内容

(1) 可逆光メモリの動向

まず最初に、Introductory Talkとしてソニーの宮岡氏が以下の内容で講演された。ビデオディスクに端を発した光ディスク技術は、その後CDの開発、半導体レーザーの進歩と相まって、デジタルメモリ領域までその応用の枠を拡げてきた。光ディスクの本来の特徴である非接触記録再生、媒体の可換性を生かした可逆光メモリは、従来の磁気メモリにとってかわる新しいメモリとして期待は大きく、技術レベルも実用化に近いところまで来ている。有力候補としては光磁気記録と光相変化記録があり、おのおの利点、欠点を有している。両者の技術比較について、本シンポジウムの中での活発な議論を期待したい。

(2) 光磁気記録

材料について KDD の今村氏から、信号特性についてソニーの山崎氏から発表があった。今村氏は材料開発の歴史に触れる中から、アモルファス材料に絞って、その記録メカニズム、C/Nの改善、寿命の改善について報告した。C/Nについては、TbFe自体はカー回転角が0.2度と小さく問題あるが、これにCo等の第三元素を添加することにより、キュリー点の上昇とともにカー回転角が増大する。さらに、ディスク構造の多層化に

よる干渉効果でC/Nの増大が可能となる。現状では60dBの値も発表されており、すでに実用化上の問題はクリアされていると考えて良い。寿命については、記録膜自体の耐酸化性の向上、および保護膜による強化がある。前者については、TbFeCoにAl, Pt, Cr等を添加することにより大幅に性能が向上する。しかしそれだけでは未だ不十分で、AlN, SiO等の保護膜で記録膜をサンドイッチすることによって実用寿命は確保される。本来酸化に強い膜として、Coフェライト、Baフェライト等の酸化物を利用する研究も活発化しつつある。

一方、装置面からのC/N改善も力が入られており、光学部品の偏光特性の改善、差動検出等による効果は大きい。

(3) 光相変化記録

SnTeSe系材料について日立の寺尾氏から、TeGeSnO系の記録消去メカニズムについて松下の高尾氏から発表があった。

一般に相変化材料で問題となる特性として、消去時間、くり返し回数、データ保持時間の三つが挙げられる。消去時間については、消去スポットの形成が可能な1 μ sが大きな目標となる。SnTeSe系材料についてはSnとSeの比率を変えることにより、大きく消去時間が変化し、1 μ sをきることも可能であるが、データ保持時間が短くなり、実用的には現状で3 μ s程度となっている。くり返し回数については、記録膜自体の寿命は両材料とも問題はなく、むしろ熱的な変形が問題となる。これを防ぐため、保護膜で記録膜をサンドイッチする。無機材料で保護膜を形成した場合、10⁶回以上のくり返しが可能となる。データ保持時間は、記録膜の結晶化温度と密接な関係がある。結晶化温度が140~150°Cの場合、推定寿命は60°Cで約10年となる。

(4) レーザーおよびピックアップ

可逆光メモリ用の半導体レーザーについてシャープの矢野氏から、ピックアップについてNTTの浮田氏から発表があった。

半導体レーザーについては、将来の高速記録を考えて

表 1 「可逆光メモリ」シンポジウム講演題目と発表者

1. Introductory Talk	ソニー	宮岡千里
2. 光磁気記録材料	KDD 中研	今村修武
3. SnTeSe 系相変化記録材料	日立中研	寺尾元康
4. 有機可逆メモリ材料	ソニー中研	瀬戸順悦
5. フォトケミカルホールバーニング	電総研	谷 俊朗
6. 光双安定素子	東北大通研	伊藤弘昌
7. 書換形光ディスク用半導体レーザーの動向	シャープ中研	矢野盛規, 土方俊樹
8. 書換形光ディスク用ピックアップの動向	武蔵野通研	浮田宏生
9. 光磁気ディスクにおける信号と雑音	ソニー	山崎兆司, 青木芳夫
10. 光相変化ディスクの記録消去メカニズム	松下中研	高尾正敏
11. 書換形光ディスクの応用	東芝総研	森 昌文
12. パネルディスカッション—光磁気か光相変化か	(司会) 日立中研	角田義人他

高出力の要求が大きい。高出力化のアプローチとして、光密度の低減化と光吸収の低減化がある。前者は具体的には、活性層の薄膜化、LOC 構造等がある。後者は端面の透明化を行なう。これらのアプローチを用いて、実験的に 200 mW 以上の出力を得ている。

ピックアップは、光磁気用と光相変化用では、方式、構成が異なってくる。光磁気用ピックアップは、重ね書き、および高速アクセスに課題を有している。いずれも記録消去に磁場を必要とするところに起因している。

(5) その他の可逆光メモリ

光磁気、光相変化以外の可逆光メモリとして、有機メモリについてソニーの瀬戸氏から、フォトケミカルホールバーニングについて電総研の谷氏から、光双安定素子について東北大の伊藤氏から発表があった。

有機メモリについては、スピロピラン系のフォトリソミック材料に関して、その基本特性、レーザー記録再生特性の報告があった。フォトケミカルホールバーニングについては、その基本原理の説明、新材料としての DAQ/a-SiO₂ の記録特性、および材料、システムに関する今後の課題が述べられた。光双安定素子については、その基本原理、2次元並列処理が可能な双安定半導体レーザーの構成と機能を中心に報告された。

これらの新しい可逆光メモリ材料およびデバイスは、前述した光磁気記録、光相変記録とは異なる領域、形態での将来の応用が期待されるものである。

(6) 可逆光メモリの応用

応用に関して東芝の森氏から発表があった。書換え頻

度の大小、高速アクセスの必要性等によって応用が分かれてくるが、主な応用として計算機の外部メモリ、マイソフットの編集、ビデオ編集、情報サービス用ソース等がある。

(7) パネル討論

シンポジウムの最後に“光磁気か光相変化か”と題して、講演者6名がパネラーとなってパネル討論が行なわれた。討論の進行は、パネラーが光磁気派3名と光相変化派3名に分かれ、①S/Nの現状と将来展望、②ディスク信頼性(寿命)の現状と将来展望、③オーバライト技術の現状と将来展望、④応用、他技術との競合の四つのテーマについて、順次討論を行なった。会場からの意見、質問、パネラー間のやりとりも加わって、非常に活発な議論となった。はっきり結論めいたものはでなかったが、両方式の利点、欠点を明らかにする中で、おのおのの特徴を生かした応用を考えるべきという点で、全員の見解が一致した。

3. おわりに

以上述べたように、非常に幅広い内容にもかかわらず、講演者、会場を含めて活発な雰囲気の中にシンポジウムは終了した。可逆光メモリは未だ製品としての実績もなく、数々の課題を抱えた新技術ではあるが、既存のメモリデバイスに与えるインパクトは非常に大きい。今後の技術の進展に期待したい。

(1985年10月19日受理)