

助成対象研究の紹介文

磁性薄膜を用いた通信ネットワーク用光メモリの創製

東京工業大学 量子ナノエレクトロニクス研究センター 准教授 庄司雄哉

本研究は、いまだ実用化されていない通信用光素子である光メモリについて、磁性体を用いた新規な光メモリの実現を目的とする。光磁気記録によるデータ書き込みと磁気光学効果によるデータ読み出しを用いた新たなデバイス動作・構造を提案する。実現の鍵となるのは、通信波長帯で大きな磁気光学効果を示す磁気光学材料コバルトフェライト膜の開発、キュリー点記録をベースとする光磁気変換方式の開発の二点である。

下図に提案する磁性光メモリの概念図を示す。微細な光回路が形成可能なシリコン光導波路を用いてリング共振器を形成し、その一部に磁気光学材料と発熱層を堆積した構造を持つ。光信号の1ビットデータは、キュリー点記録により磁性体の磁化方向として記録される。光信号への読み出しは、磁化方向に依存した磁気光学効果によってリング共振器の共振状態が変化することを利用して行われる。

本提案の磁性光メモリは、磁気不揮発性を利用することでデータ保持時間に制限がないことやデータ保持に定常的な電力供給を必要としないといった点で実用性に優れる。

将来実用化が期待される分野：

スマートフォンの普及やインターネットの映像コンテンツの拡大により情報トラフィック量は増加の一途をたどっている。それに伴い、ネットワーク機器の消費電力も増大し、近年では国内総発電量の3%以上を占めるという試算が出ている。大容量の情報ネットワークの基幹を支えるのは光ファイバ通信システムであるが、電子ルータにおける処理負荷の増大が消費電力増の原因になっている。こうした事態を打開すべく光信号を光のまま処理し伝送を行う光信号処理ネットワークが検討されているが、その実現には光デバイス技術の進展が不可欠である。光信号の情報を一時的に記憶・保持する光メモリは特に研究開発が遅れている光素子である。

本研究は、光メモリについて有用なデバイス特性を示す新たな構造提案とその実現を目指すものであり、今後も増え続ける情報トラフィックを支える次世代通信ネットワーク技術に貢献する研究

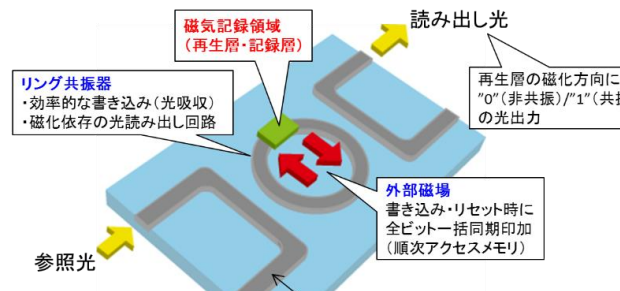


図 磁性薄膜を用いた通信ネットワーク用光メモリの概念図