

研究代表者氏名	羽 根 一 博			研究組織	3 人	
所属機関・部局・職	東北大学・大学院工学研究科・教授			所属機関所在地	仙台市	
研究課題名	マイクロ・ナノマシニングによる光通信用可変フォトニックデバイスの研究					
研究の概要等	<p>研究の目的は、マイクロアクチュエータによる可変機能を組み込んだ光通信用デバイス(光スイッチ、減衰器、ブラッググレーティングフィルタ、フォトニック結晶フィルタ)の研究を行うことである。近年、インターネットや携帯端末の爆発的な拡大により、小型で機能が集積された光通信用部品の開発は欠かせない。特に、波長多重通信においては、100以上の波長が多重化されるので、波長選択素子、ADD/DROP素子、光強度を揃える減衰器などの開発が必要である。また、光アンプ等の開発により、光信号を電気に変えず光のまま伝送する「通信の全光化」に対応するためには、光路を切り換える光スイッチや光制御型変調器などの開発が重要である。特に選択波長が可変にできる機能は欠かせない。これらのデバイスの開発には、いくつかの方式で研究が進められている。中でも、マイクロアクチュエータを用いるMEMS(Micro-Electro-Mechanical Systems)方式は、クロストークが少なく、可変機能などの制御性に優れるので、その展開が期待されている。マイクロミラーを駆動する光スイッチ、フィルタなどが提案されている。一方、サブ波長周期の3次元立体構造(フォトニック構造:フォトニック結晶、サブ波長構造など)では、高い波長選択性やフレネル反射の抑制、特殊屈折効果など新しい現象が報告され、新しいフォトニック素子への期待が高い。これらの構造にMEMSの可変機能を組み込めば、選択性の高い光フィルタや低い損失の光スイッチなどの新しいデバイスが実現できると期待される。本研究では、MEMSの可変機能と3次元立体フォトニック構造を組み合わせ、新しい光通信用デバイス(光フィルタ、光スイッチ等)を製作する技術を確立する。具体的にはサブミクロン(0.2μm以下)で深い(1μm以上)加工のできるマイクロマシニング技術を用いて波長より小さいあるいは同程度の周期構造(フォトニック結晶、サブ波長構造)を製作する。この構造にマイクロアクチュエータを組み込み、周期を可変にすることで波長選択性のある新しい光素子(光フィルタ、反射光制御)を開発する。</p>					
当該研究課題と関連の深い論文・著書(研究代表者のみ)	<p>1."Broadband antireflection gratings fabricated on silicon substrate" Opt.Lett.24(1999) 1422-1424, Y. Kanamori, M. Sasaki, K. Hane</p> <p>2."Broadband antireflection gratings for glass substrates fabricated by fast atom beam etching", Jpn.J.Appl.Phys.Part2 39,(2000)L735-L737.Y.Kanamori,H. Kikuta and K. Hane</p> <p>3."100nm period silicon antireflection structures fabricated using a porous alumina membrane mask" Appl.Phys.Lett. 78 (2001)142-143, Y. Kanamori and K. Hane,H.Sai and H. Yugami.</p> <p>4."Basic Studies of Fiber-Optical MEMS for Telecommunication Using Three Dimensional Micromachining", IEICE Trans. Electron. E84-C(2001)1785-1791.K.Hane, M. Sasaki, J. -H. Song, Y. Taguchi, K. Miura,</p> <p>5."Tunable Fiber Bragg grating combined with microactuator", Jpn.J.Appl. Phys. Part.1, 41(2002)4356-4361, M. Sasaki, K. Miura, K. Hane, K. Minami.</p>					
研究期間	平成14年度～18年度(5年間)					
研究経費 (15年度以降は内約額)	平成14年度 千円 18,500	平成15年度 千円 18,300	平成16年度 千円 16,600	平成17年度 千円 15,800	平成18年度 千円 13,300	合計 千円 82,500
ホームページアドレス	http://www.hane.mech.tohoku.ac.jp					