

平成 28年 8月 24日
所属:豊橋技術科学大学

氏名 古木 崇裕



平成 28年度 助成 海外調査研究終了報告書 ※ゴシック文字で記入下さい。

渡航目的	シンガポールで開催される国際会議2016 IEEE International Conference on Optical MEMS and Nanophotonics(IEEE OMN 2016)に参加し、研究成果を発表するとともに、関連研究の情報収集を行う。
渡航日程と海外での成果 (発表・調査など)	渡航日程 7月30日 移動 豊橋—中部国際空港 (鉄路) 7月31日 中部国際空港—チャンギ国際空港 (空路, SQ671) 8月1日 国際会議IEEE OMN2016に参加 8月2日 国際会議IEEE OMN2016に参加 (ポスター発表) 8月3日 国際会議IEEE OMN2016に参加 8月4日 国際会議IEEE OMN2016に参加 8月5日 移動 チャンギ国際空港—中部国際空港 (空路, SQ672) 中部国際空港—豊橋 (鉄路) 海外での成果 シンガポールで開催された国際会議IEEE OMN2016に参加し、研究成果のポスター発表及び関連研究の情報収集を行った。自身の研究分野であるプラズモニクスだけでなく、メタマテリアルやMEMSに関する発表や招待講演を聴講し、光学分野の最新の研究について情報を得る機会となった。その中で、表面プラズモンを用いて人体の信号を光センシングする、新たな分野への応用の着想を得ることができた。また、自身の研究テーマでもある表面プラズモンを用いた情報処理デバイスの開発に関する研究は新規性が高く、多くの方に興味を持っていただくことができ、世界に自身の研究の有意性を発信することができたと自負している。発表内容に関して、多くの質問を頂くことができ、質疑応答を通して様々な分野の研究者と議論を行うことができた。議論を通じて、今後の課題が明らかになっただけでなく、自身が行っている研究の強みを改めて整理する機会となった。さらに、国際社会で活躍する技術者になるために、英語習得の重要性を強く感じる事ができた。今回の国際学会の参加で得ることができた経験を活かして、今後の研究を発展させていきたい。
研究内容 の概要	近年、スマートフォンやパソコン等の爆発的な普及に伴い、全世界の情報通信量が急激に増加してきている。そのため、増大し続ける情報量を処理しきれなくなる情報爆発が危惧されており、高速で大容量の情報処理が可能な新規の情報処理デバイスの実現が求められている。光電子集積回路は信号キャリアとして光を用いることで、光速かつ低消費電力な情報処理が期待されている。しかし、伝播光には波長以下の領域に集光できない回折限界が存在し、従来の電子集積回路との同スケールでの集積が困難である。本研究では、伝播光の回折限界を超えナノスケール領域への光閉じ込めを可能とする表面プラズモンを用いた情報処理デバイスの基幹素子であるプラズモニック強度変調器の開発を行った。強度変調器の設計にあたり、テーパ状の金属導波路を用いる表面プラズモンの超集束現象に着目した。超集束現象は表面プラズモンをナノスケール領域へ効率よく閉じ込めることができる。超集束現象を応用したテーパ導波路とナノスケール導波路を用いたプラズモニック強度変調器を新規に提案した。これまで報告されている超集束現象を用いた強度変調器は導波路の厚さ(基板垂直方向)をテーパ状に変化させた素子構造であり、単純なプロセスで作製できず、集積化が困難であった。本研究では、導波路幅(基板水平方向)をテーパ状に変化させた集積化が容易なプラズモニック強度変調器を開発した。 強度変調器の設計にあたり、励起された2つの表面プラズモン信号はテーパ導波路のそれぞれの側面に沿って伝播し、入力信号が同位相の場合にはテーパ先端で超集束現象が発生し、逆位相の場合には超集束現象が発生しないことを解析的に確認した。この結果を用いて素子設計を行い、入力信号が同位相と逆位相の場合で、ナノスケール導波路上の光強度が少なくとも10.8 dB変化することを実験的に確認した。 今回提案した強度変調器を用いることで、既存のプラズモニックデバイスからの信号強度を変調することができるという効果が期待できるだけでなく、信号を効率よくナノスケール領域へ閉じ込めることができるという効果も期待され、より高密度な素子構造が実現されることが期待される。

提出期限:帰国後すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。