

Ge 中赤外光グレーティングカプラ

Ge grating coupler for fiber to waveguide coupling in the mid-infrared

○ 大迫 力人¹、徐 学俊¹、澤野 憲太郎¹、丸泉 琢也¹ (1. 都市大総研)

○ Rikito Osako¹, Xuejun Xu¹, Kentarou Sawano¹, Takuya Maruizumi¹ (1.Tokyo City Univ.)

E-mail: g1415023@tcu.ac.jp

1 はじめに

微量ガスの検出をする、中赤外光 (2-20 μm) で機能する光集積回路の実現に向けて、広範囲に透明である Ge が有望視されており [1]、特に Si 基板上への Ge のエピタキシャル成長による Ge-on-Si (GOS) 構造が従来の CMOS 製造プロセスを利用できる点などで非常に望ましい。本研究では、GOS 上にグレーティングカプラ (GC) 及び導波路を作製し、本デバイスと光ファイバ間の結合効率の評価を行った。

2 実験方法

GOS 構造の成長は、固体ソース MBE を用いた。成長方法は 2 段階成長法を採り、Si(100) 基板上に成長温度 350°C にて 30nm の LT-Ge 層を成長した後、成長温度 600°C にて 420nm の HT-Ge の成長を行った。成長した Ge 層に電子線描画とドライエッチングにより GC 及び導波路の作製を行った。最後に、DFB レーザダイオード (ピーク波長 3.27 μm) からフッ化物ファイバに光を入射し、ファイバからの光を作製したデバイスに入射し、デバイスから出てきた光をファイバに入射した後に、InSb 光導電素子で光検出し、結合効率を測定した。

3 実験結果

図 1 に作製した GC 及び導波路の SEM 画像を示す。画像の GC はエッチング周期 0.94 μm 、デューティ比 0.5, エッチング深さ 150nm, 幅は 20 μm , 導波路幅は 2 μm である。図 2 に、ファイバ-導波路間の結合効率の測定結果及び FDTD

シミュレーション結果を示す。結合効率のエッチング周期依存性が見られ、グレーティング周期が 0.98 μm で、最大効率 2.65% (結合損失 -15.8dB) が得られた。実験結果とシミュレーション結果の違いは、ファイバ内で TE モードが保持されていないなどが考えられる。

本研究の一部は、文科省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業、科学研究費補助金 (17K14670) の支援を受けて行われた。

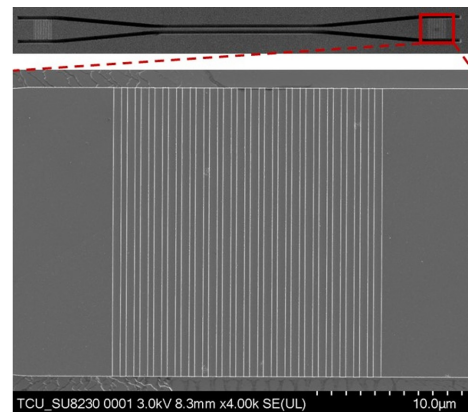


図 1: 作製した GC 及び導波路の SEM 画像

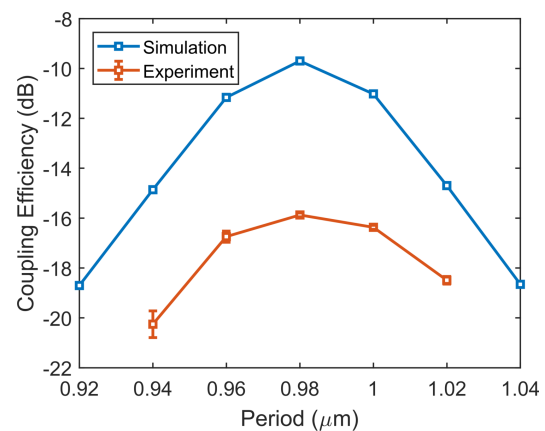


図 2: ファイバ-導波路間の結合効率の測定結果及び FDTD シミュレーション結果

[1] Richard Soref, Nature Photonics 4, 495-497 (2010)