

## シリコンディープエッチングを用いた光・電気変換器への 光ファイバセルフアラインメント手法の検討

### Self-alignment process of optical fiber to optical-to-electrical converter by using Si deep etching technique

情通機構 ○寺井 弘高、三木 茂人、山下 太郎、宮島 茂之

NICT ○H. Terai, S. Miki, T. Yamashita, and S. Miyajima

E-mail: terai@nict.go.jp

**はじめに** 我々は、SFQ 回路への省エネルギー光信号入力の実現を目指し、超伝導ナノワイヤをベースとした光/電気 (O/E) 変換器の開発を行っている[1]。現状では、超伝導ナノワイヤ単一光子検出器 (SSPD) で使用しているファイバアラインメントパッケージにチップをマウントしてナノワイヤ O/E 変換器の評価を行っているが、将来的には Si 基板上にナノワイヤ O/E 変換器と SFQ 回路をモノリシックに集積化することが可能である。我々は、SFQ 回路への多チャンネル光信号入力を実現することを視野に、Si 基板上に SFQ 回路とモノリシックに集積化した複数の O/E 変換器に光ファイバを位置合わせして固定する方法の検討を行っている。今回、シリコンディープエッチングを用いた Si 基板上の O/E 変換器への光ファイバセルフアラインメント手法を検討したので報告する。

**実験** 図 1 にシリコンディープエッチングを用いたファイバセルフアラインメント手法の概略図を示す。まず、Si 基板上の O/E 変換器を中央に配した直径 1.8 mm の鍵状パターンを残して周縁に深さ 0.15 mm の溝構造を SAMCO 社製ディープエッチング装置 (RIE-800iPB) を用いて形成する。次にこの溝と同一形状のワッシャーリングを別途厚さ 0.45 mm の Si ウェハを用いてディープエッチングにより作製する。このワッシャーリングの内径は 1.8 mm であり、光ファイバ固定用のガラスキャピラリー (日本電子ガラス製、外径 1.8 mm) を O/E 変換器に位置合わせする際のガイドとなる。

**結果** ディープエッチングにより作製したワッシャーリングが、ガラスキャピラリー、および O/E 変換器を中央に配した鍵状パターンに隙間なくはまることを確認した。作製したパーツを組み合わせてガラスキャピラリー 4 本を固定した様子を図 2 に示す。ガラスキャピラリー 4 本をワッシャーリングによりセルフアラインメントした状態で Si 基板上に固定できることを確認した。

**謝辞** 本研究は、JST 先端的低炭素化技術開発事業(ALCA)の支援により行われた。  
[1] K. Kajino *et. al.*, IEICE Trans. on Electronics, Vol.E98-C, No.3 Mar, pp. 227-231, 2015.

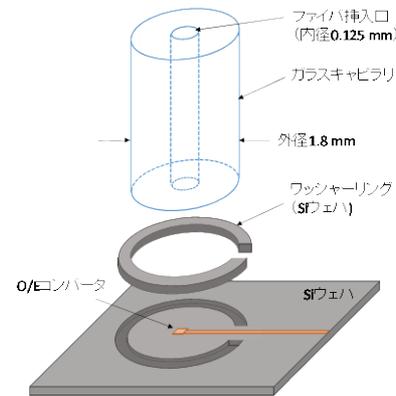


Fig. 1 Schematic picture of fiber self-alignment to the optical-to-electrical converter on Si substrate



Fig. 2 Photographs of self-alignment process of glass capillaries to the detectors on Si wafer.