

# カルコゲナイドランダム断面構造光ファイバによる中赤外光導波

## Propagation of mid-infrared light

### using chalcogenide transversely disordered optical fiber

豊田工大<sup>1</sup>, 古河電子(株)<sup>2</sup> ◯(M2) 中谷 明日佳<sup>1</sup>, Tong Hoang Tuan<sup>1</sup>,

松本 守男<sup>2</sup>, 堺 豪一<sup>2</sup>, 鈴木 健伸<sup>1</sup>, 大石泰丈<sup>1</sup>

Toyota Tech Inst.<sup>1</sup>, Furukawa Denshi Co., Ltd.<sup>2</sup>, ◯Asuka Nakatani<sup>1</sup>, Tong Hoang Tuan<sup>1</sup>,

Morio Matsumoto<sup>2</sup>, Goichi Sakai<sup>2</sup>, Takenobu Suzuki<sup>1</sup>, and Yasutake Ohishi<sup>1</sup>

E-mail: asuka.n.tti@gmail.com

### 1. 背景

従来のイメージ伝送光ファイバより高解像度のイメージ伝送を実現するイメージ伝送光ファイバとして、ランダム断面構造光ファイバ(TDOF)が提案されている。現在、シリカガラスやテルライトガラスなどを材料とした TDOF による高解像度な可視・近赤外領域でのイメージ伝送が報告されているが [1, 2], 中赤外領域では報告されていない。そこで、本研究は中赤外領域において透過性の高いカルコゲナイドガラスを用いたランダム断面構造光ファイバ(Ch-TDOF)による高解像度な中赤外イメージ伝送の実現を目的とした。

### 2. カルコゲナイドガラスランダム断面構造光ファイバの作製

カルコゲナイドガラスの中でも  $\text{AsSe}_2$ ,  $\text{As}_2\text{S}_5$  ガラスを材料に選択し, Fig. 1 に示す方法により Ch-TDOF を作製した。この材料の組み合わせは, 軟化点の温度差が  $0.5^\circ\text{C}$  と小さくファイバ作製可能であり, また中赤外領域の波長  $2.5\sim 12\ \mu\text{m}$  で屈折率差が  $0.5$  と高く, 強い光閉じ込めを実現する。

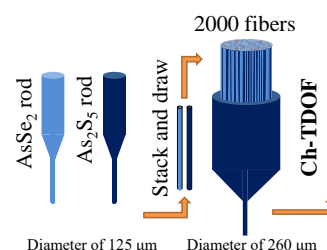


Fig. 1. Fabrication process of the Ch-TDOF.

### 3. 実験結果および結論

Fig. 2 に作製した Ch-TDOF の走査型電子顕微鏡による断面画像を示す。Fig. 2 中では, 灰色の領域が  $\text{AsSe}_2$  ガラス, 黒色の領域が  $\text{As}_2\text{S}_5$  ガラスであり, 作製した Ch-TDOF には欠陥となる空孔がないことがわかる。次に波長可変レーザによる波長  $3\ \mu\text{m}$  の中赤外光を集光し, 長さ  $6\ \text{cm}$  の Ch-TDOF に入射した。Fig. 3 にそのときの出射端におけるビームプロファイルを示す。さらに入射位置を変えると, それに追従するように光の位置が変化した。以上より, 光が入射位置に対応して局在化しており, Ch-TDOF による高解像度中赤外イメージ伝送の実現可能性を示すことができた。

#### 参考文献

[1] S. Karbasi *et al.*, Nat. Commun. 5, 3362 (2014).

[2] T. H. Tuan *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 58, 032005 (2018).

本研究は JSPS 科研費 JP19H02203 の助成を受けたものである。

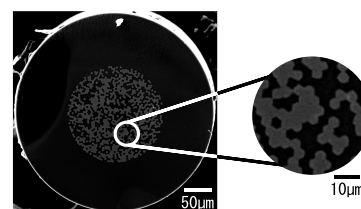


Fig. 2. SEM cross sectional image of the fabricated Ch-TDOF.

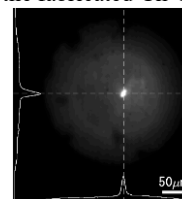


Fig. 3. Localized mid-IR light in the fabricated Ch-TDOF.