

## 可視光向け光導波路技術とレーザ投影への応用

### Optical waveguide technology for visible light and its application to laser projection

日本電信電話株式会社 NTT 先端集積デバイス研究所, 橋本俊和

NTT Device Technology Labs, NTT Corporation, Toshikazu Hashimoto

E-mail: toshikazu.hashimoto@ntt.com

光の三原色である赤緑青 (RGB) の半導体レーザ (LD) が商用化[1]されて 10 年以上となり、高効率な照明等の実現に加えて、レーザ光の干渉性を利用した応用も期待されている[2]。NTT では石英系平面光波回路 (PLC : Planar Lightwave Circuit) 技術により、干渉を用いた様々な通信用光導波路回路を実現してきた[3]。我々はこの技術を発展させて「可視レーザ光を使いこなすデバイス技術」として「可視光 PLC 技術」に取り組んでいる。可視光 PLC 技術と通信向け PLC 技術の違いは、扱う波長と波長帯域である。前者については、光の回折が抑制されるとともに、光導波路幅が波長に比例して小さくなる (変分法により導かれる)ため LD と比較的良好な光結合をもたらされる。後者の波長帯域については、例えば波長が青:450nm と赤:630nm の場合、非常に差が大きいため方向性結合器により波長合分波が可能となり、導波路による光路長差を使った大きな干渉回路が不要となる。これらの性質は、レンズを用いない可視光 LD との集積化や光回路の大幅な小型化を可能とし、可視光領域で PLC 技術を用いる利点となる。図 1 は網膜へのレーザ投影によるディスプレイの構成である。この構成の内、RGB の波長を合波する部分について可視光 PLC 技術で作製した RGB カプラ(図 2)を用いることで大幅な小型化と網膜に投影する際にずれのない RGB の同一の光軸の放射が可能となる[4]。この RGB カプラを用いることでメガネのつるに収まる RGB 光源が実現可能となり、装着時にストレスを感じさせないメガネ型ディスプレイの実現が期待されている。本発表ではこれらの技術についてより詳細に紹介する。

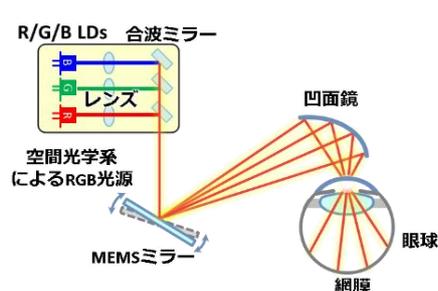


図1 網膜レーザ投影と従来型RGB光源

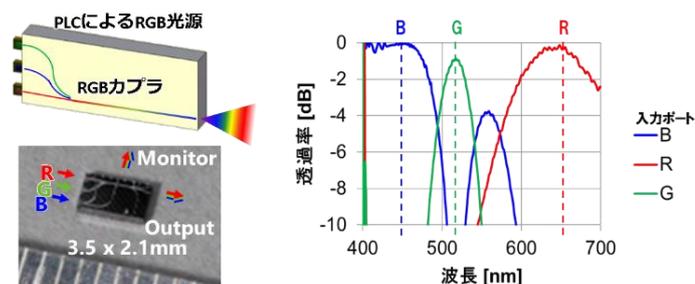


図2 PLCによるRGB光源の構成とRGBカプラチップおよびその特性

#### 参考文献

- [1] 中村孝夫, “純緑色半導体レーザの開発”, 生産と技術 第65巻 第3号 (2013)
- [2] <https://vlda-cons.org/application/example> ”可視光半導体レーザー応用ロードマップ”
- [3] “Special Feature : Silica-based Planar Lightwave Circuits for Photonic Networks”, NTT Technical Journal, Vol. 3, No. 7, pp.13-41 (2005)
- [4] (1)J. Sakamoto, et al., “Compact and low-loss RGB coupler using mode-conversion waveguides,” Optics Communications, Vol. 420, No. 1, pp. 46-51, 2018.