

**スクイズド光を用いた量子情報処理に適用可能な
ファイバーベース低光損失の偏光制御手法の考案**
**A new fiber-based low optical loss polarization control method
for quantum information processing using squeezed light**

東大工院¹, NTT 先デ研²,

中村 智裕¹, 柏崎貴大², 梅木毅伺², 吉川 純一¹, 古澤 明¹

The Univ. of Tokyo¹, NTT Device Technology Labs.²

Tomohiro Nakamura¹, Takahiro Kashiwazaki², Takeshi Umeki²,

Jun-ichi Yoshikawa¹, Akira Furusawa¹

E-mail: nakamura@alice.t.u-tokyo.ac.jp

光方式の量子情報処理で用いられるスクイズド光は光損失によりスクイーディングレベルが急激に低下するため光学素子は低光損失であることが不可欠である。さらに、光量子コンピュータの実機開発のため実験系をファイバーベースで構築した場合、ファイバー中で光の偏光が回転してしまい、干渉計を構築した際にビジビリティが低下する[1]。これは一部の光が干渉に寄与することができなくなるため光損失が生じたのと同等の効果をもたらす。そのため、干渉箇所の前で偏光制御器を挿入して偏光状態を調整するべきであるが、偏光制御器自体も低光損失でなければならない。だが、一般的なファイバーベース偏光制御器ではシングルモードファイバーをピエゾアクチュエータなどで圧力をかけて偏光を回転させる方式が用いられており[2]、光損失が5%程度と大きくなってしまう。そこで我々は新たな低光損失の偏光制御手法を考案した。それはファイバー光学素子の偏光消光比(PER)が有限であるため、偏光保持ファイバーを用いても偏光が少しずつ回転してしまう性質を逆手に取り、偏波保持ファイバーの偏波保持軸から偏光面がずれた光をファイバーストレッチャーで伸長し、偏光を回転させる方式である。光ファイバーは光の伝送方向に垂直に押し付けた場合よりも伝送方向に引っ張った場合のほうが光損失が小さく、この方式では光損失0.5%で偏光を制御することが可能になる(図1)。

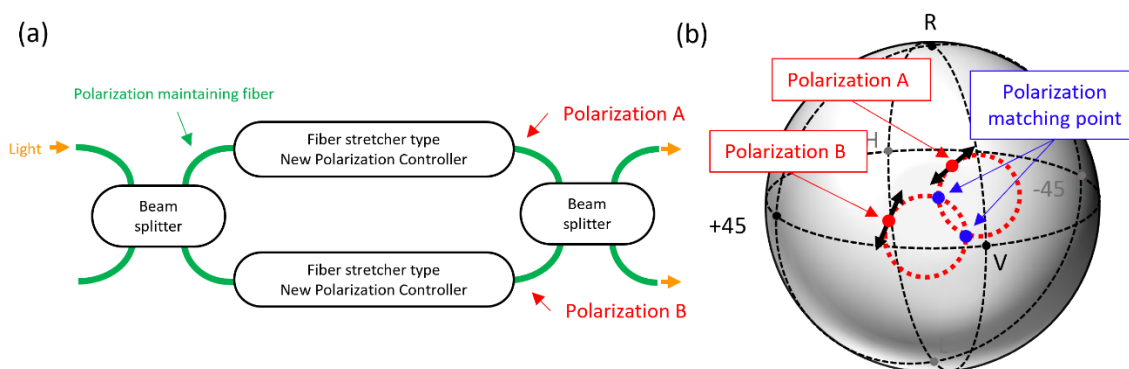


Fig 1 (a) Interferometer with this method. (b) This method is illustrated by a Poincaré sphere representation of the polarization state.

References

- [1] D. Stowe D. Moore R. Priest, "Polarization fading in fiber interferometric sensors", IEEE J. Quantum Electron., 18, 10, 1644-1647 (1982).
- [2] S. C. Huang, "Automatic Polarization Compensation Tracking Method for Maximum Visibility of Fiber Interferometric Sensors", J. Light. Technol., 27, 18, 15(2009).