

光通信波長帯マイケルソンファイバ 二光子干渉計の三次分散効果

Effects of third-order chromatic dispersion on a Michelson-type telecom-band fiber-optic two-photon interferometer

産総研¹, °吉澤 明男¹, 福田 大治¹, 土田 英実¹, 山本 宗継¹

AIST¹, °Akio Yoshizawa¹, Daiji Fukuda¹, Hidemi Tsuchida¹, Noritsugu Yamamoto¹

E-mail: yoshizawa-akio@aist.go.jp

周波数もつれ光子対による二光子干渉計測は群速度分散を含む偶数次分散に不感であるが奇数次は不感とならない[1]。今回、光通信波長帯 Michelson ファイバ二光子干渉計[2]に対する三次分散効果を数値的に検討した。片方のパスをファイバのみで構成し、他方の一部に free-space delay line を挿入すれば干渉計内に分散が生じる。Fig. 1 はファイバ (Corning SMF-28 [3]) の分散例であり、Fig.2 は光子対の joint spectral density (中心波長 1550nm、半値全幅 116nm) である。Fig.3 は joint spectral density を Fourier 逆変換した二光子干渉信号である。分散量はファイバ長 0.1m と 0.2m に相当する。三次分散量が増大するとピークが僅かに右側にシフトする。Fig.4 ではファイバ長を 1m と 2m とした。この場合、二光子干渉信号は大きく歪み振動が右側で顕著となる。尚、二光子干渉信号は絶対値表示であり振動の本来の振舞いは $\text{sinc}(x) = \sin x / x$ と同様、正負を繰り返す。参考文献：[1] A. M. Steinberg et al, Phys. Rev A, 45, 6659 (1992), [2] A. Yoshizawa et al., Opt. Commun., 313, 333 (2014), [3] Corning SMF-28 Optical Fiber Product Information PI1036 (2002)。

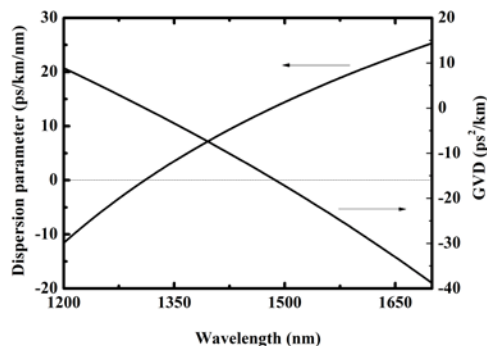


Fig.1 Dispersion parameter and chromatic group velocity dispersion (GVD).

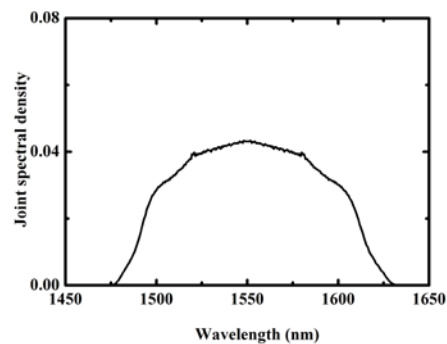


Fig.2 Joint spectral density.

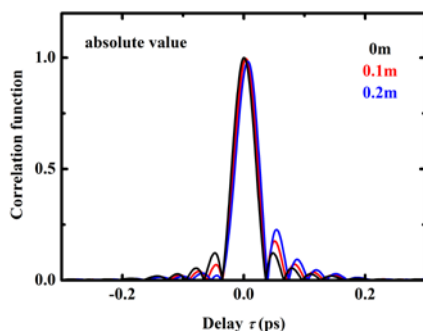


Fig.3 Calculated two-photon interference signals for 0 m, 0.05 m and 0.1 m optical fibers.

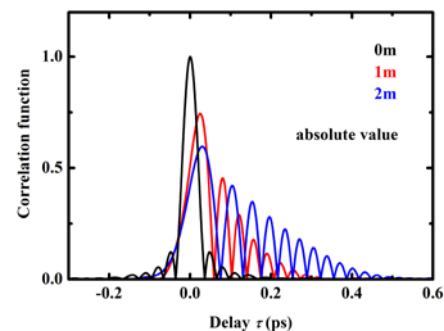


Fig.4 Calculated two-photon interference signals for 0 m, 0.5 m and 1 m optical fibers.