

光子数識別検出器による光通信波長帯 二光子マイケルソンファイバ干渉計

Telecom-band fiber-optic Michelson-type two-photon interferometer
using a photon-number-resolving single-photon detector

産総研¹, °吉澤 明男¹, 福田 大治¹, 土田 英実¹

AIST¹, °Akio Yoshizawa¹, Daiji Fukuda¹, Hidemi Tsuchida¹

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

Michelson-type の二光子干渉計は量子もつれ光子対の評価や分散不感な干渉計測などへの応用が期待できる[1]。前回、光通信波長帯閾値型光子検出器で可干渉度を評価した[2]。今回、光子数識別型超伝導転移端センサ[3]で二光子・三光子検出事象を分離測定した。図 1 に実験系を示す。LN-PPLN waveguide を波長 774.66nm の CW レーザで励起、干渉計は single-mode fiber で構成、delay line のみ空間系である。励起波長とその倍波長での干渉成分を除去するために phase modulator を scrambler として使用、band pass filter は中心波長 1549.32nm、半値全幅 30.588nm である。図 2 は二光子検出率 R_2 (Hz)を単一光子検出率 R_1 (Hz)の二乗で除したもの、図 3 は三光子検出率 R_3 (Hz)を R_1 (Hz)の三乗で除したものである。三光子検出は偶発的に同時発生した二組のペアから損失等で一光子が失われた状況に相当し、 R_3 には一組の二光子干渉とペアを解消した光子による単一光子干渉が重畳する。図 3 中の曲線は、二光子干渉測定結果 (図 2) から計算した R_3 の予測値であり、測定結果と良く一致している。参考文献: [1] D. Lopez-Mago and L. Novotny, Phys. Rev A, 86, 023820 (2012), [2] 吉澤他, 第 60 回応物春季予稿集 30a-D1-11 (2013), [3] D. Fukuda *et al.* ASC2012 4ED (Portland, 2012.10.11)。謝辞: 本研究は光科学技術研究振興財団の研究助成により実施した。

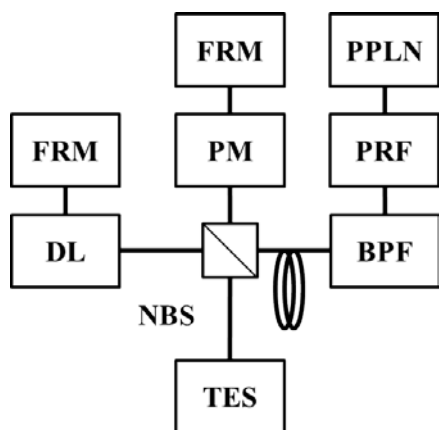


Fig.1 Experimental setup for a fiber-optic Michelson-type two-photon interferometer. FRM: Faraday rotator mirror, PM: phase modulator, DL: delay line, PPLN: periodically poled lithium niobate waveguide, PRF: pump rejection filter, BPF: band pass filter, NBS: non-polarizing beam splitter, TES: superconducting transition-edge sensor.

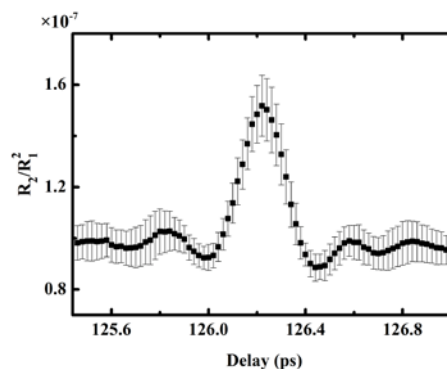


Fig.2 Two-photon detection events.

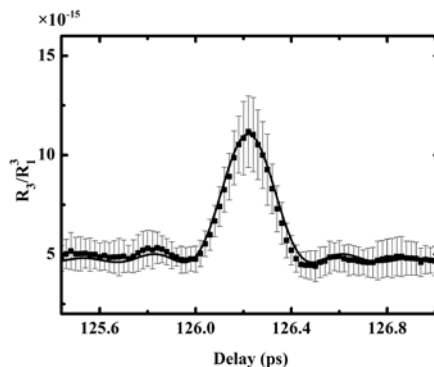


Fig.3 Three-photon detection events.