

単一ドット顕微光量子計測への遠隔操作と拡張仮想空間の活用

Microscopic single-photon counting of luminescence from single quantum dot using remote control and augmented virtual space

[^]情報通信研究機構

○井原 章之[^], 古田 健也[^], 横田 悠右[^], 新井 健太[^], 三木 茂人[^], 寺井 弘高[^]

[^]National Institute of Information and Communications Technology

○Toshiyuki Ihara, Kenya Furuta, Yusuke Yokota, Kenta Arai, Shigehito Miki, and Hirotaka Terai

E-mail: t-ihara@nict.go.jp

本研究において我々は、顕微鏡のもつ高い集光能力と単一光子検出器のもつ高い光検出能力を組み合わせた顕微光量子計測技術の開発を進めている。顕微光量子計測を活用すると、異方性をもつナノ材料の光学的性質や半導体からなる光電変換デバイスの特性を精緻に分析することができる[1-5]。近年の研究では、可視域に感度をもつ NICT 製の超伝導ナノワイヤ単一光子検出器を活用し、空間的に孤立したコロイド量子ドット (CQD) の単一ドット発光を利用して、極めて高い純度の単一光子を発生できることを明らかにした[6]。また、透過型電子顕微鏡 (TEM) 用のグリッドの上に塗布した CQD の単一ドット発光特性評価を行った上で、その CQD の TEM 撮影を実施する実験にも成功した[7]。

今回我々は、これまでに開発した計測装置や材料分析技術を多くの研究者が気軽に利用できるようにするために、遠隔地から装置を操作する技術と、仮想世界に現実の情報を重ね合わせた空間 (= 拡張仮想空間) を活用した独自のリモート計測システムの開発に着手した。図 1 に、今回構築した拡張仮想空間のスナップショットを示した。(a)は仮想空間の全体像、(b)は実験室の中の映像である。(b)の空間の中では、描画された顕微光量子計測装置のライブ映像を見ながら、稼働しているリアルな装置を遠隔操作することが可能である。講演当日には、拡張仮想空間の中に設置したプレゼンテーションツールやアバターを操作する仕組みを利用しながら、開発したリモート顕微光量子計測システムを実際に動かすライブ実演デモをオンラインで実施する予定である。

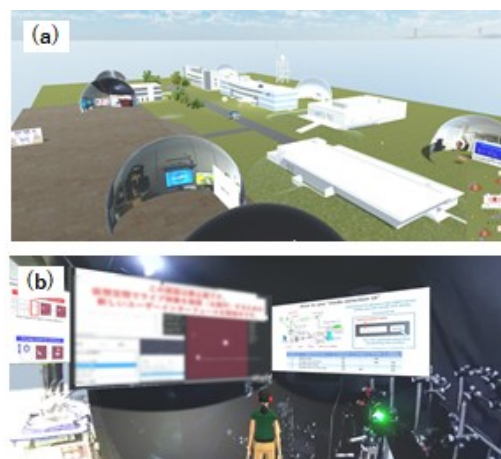


図 1 (a) : NICT (神戸) をモデルとして構築した拡張仮想空間。(b) 顕微光量子計測装置を動作させている実験室の中の様子。

- [1] D. Tex, T. Ihara, I. Kamiya, Y. Kanemitsu, Phys. Rev. B 89, 125301 (2014).
- [2] T. Ihara and Y. Kanemitsu, Phys. Rev. B 90, 195302 (2014).
- [3] T. Ihara and Y. Kanemitsu, Phys. Rev. B 92, 155311 (2015).
- [4] T. Ihara, Phys. Rev. B 93, 235442 (2016).
- [5] N. Hiroshige, T. Ihara, and Y. Kanemitsu, Phys. Rev. B 95, 245307 (2017).
- [6] T. Ihara, S. Miki, T. Yamada, T. Kaji, A. Otomo, I. Hosako, and H. Terai, Sci. Rep. 9, 15941 (2019).
- [7] 井原章之, 榎本航之, 夫勇進, 富成征弘, 三木茂人, 寺井弘高, 応用物理学会春季学術講演会 18p-Z23-2 (2021).